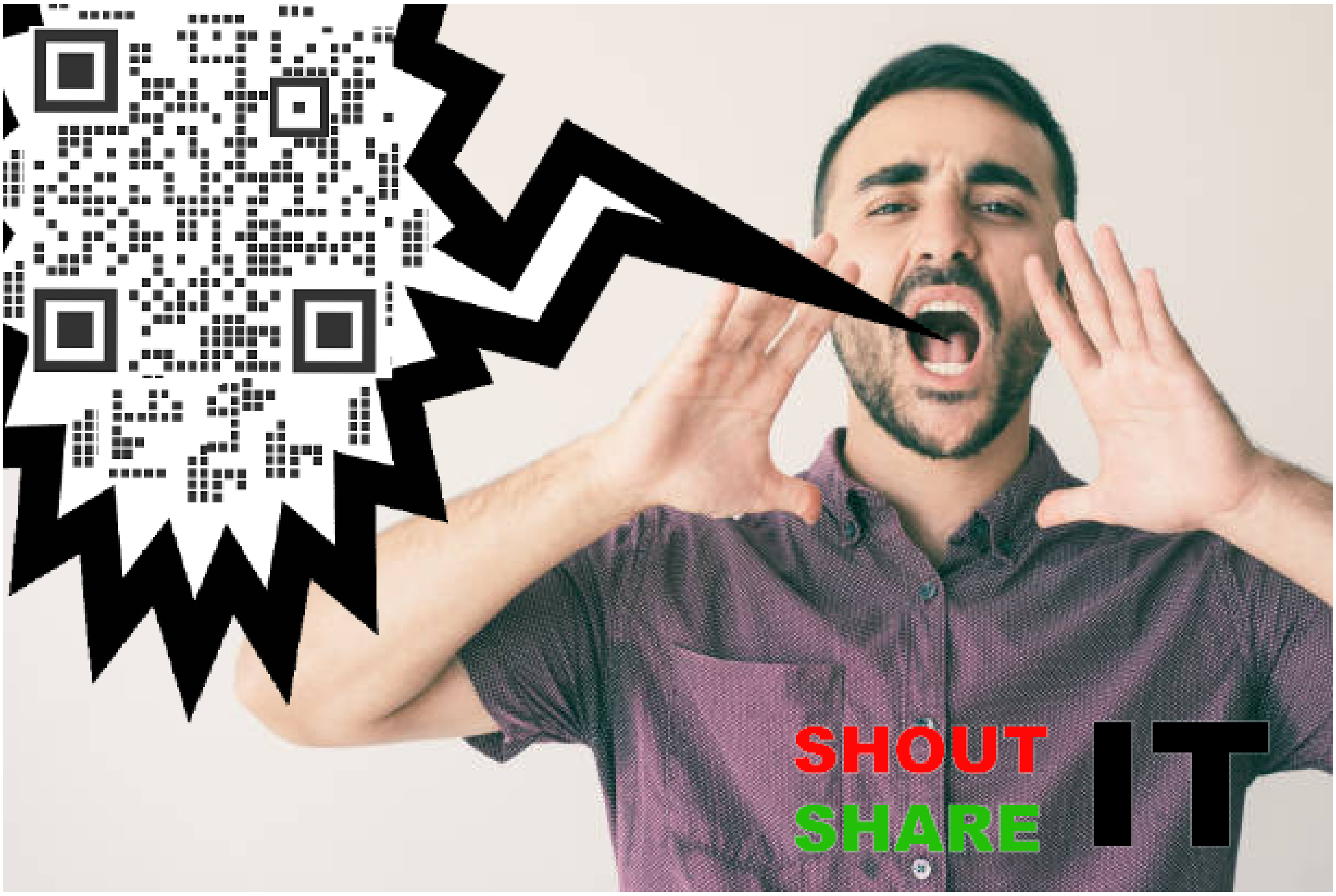

SHOUT
SHARE
IT

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE
DER TIERE

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

DREIUNDDREISSIGSTER BAND
MIT 18 TAFELN UND 96 ABBILDUNGEN IM TEXT

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1912

F575
30

Alle Rechte, namentlich das der Übersetzung, vorbehalten.

1579

Inhalt.

Erstes Heft.

(Ausgegeben am 11. Juli 1912.)

Seite

VAN DOUWE, CARL, Ost-afrikanische Süßwasser-Copepoden. Mit Tafel 1 . . . 1

TOLDT jun., KARL, Beiträge zur Kenntnis der Behaarung der Säugetiere. Mit Tafel 2—3 9

Zweites Heft.

(Ausgegeben am 25. Juli 1912.)

BAUMANN, F., Brasilianische Batrachier des Berner Naturhistorischen Museums. Mit Tafel 4—6 und 4 Abbildungen im Text . . 87

Drittes und viertes Heft.

(Ausgegeben am 20. September 1912.)

SPENGEL, J. W., Beiträge zur Kenntnis der Gephyreen. IV. Mit Tafel 7 173

FEHRINGER, OTTO, Untersuchungen über die Anordnungsverhältnisse der Vogelfedern, insbesondere der Fadenfedern. Mit 31 Abbildungen im Text 213

NICKERSON, W. S., On Cephalogonimus vesicaudus n. sp. With Plate 8 249

STRAND, EMBRIK, Beiträge zur Kenntnis der Hymenopterenfauna von Paraguay. X. Mit Tafel 9—10 und 15 Abbildungen im Text 257

ENDERLEIN, GÜNTHER, Zur Kenntnis orientalischer Ortalinen und Loxoneurinen. Mit 4 Abbildungen im Text 347

ENDERLEIN, GÜNTHER, Loxoneurinen und Ortalinen aus Afrika. Mit 8 Abbildungen im Text 363

Fünftes Heft.

(Ausgegeben am 24. Oktober 1912.)

Seite

Issel, Raffaele, Biologia neritica mediterranea. Il bentos animale delle foglie di Posidonia studiato dal punto di vista bionomico. Con le Tav. 11—12 e con 1 figura nel testo 379

Micoletzky, Heinrich, Beiträge zur Kenntnis der Ufer- und Grundfauna einiger Seen Salzburgs sowie des Attersees . . . 421

Klodnitski, I., Beiträge zur Kenntnis des Generationswechsels bei einigen Aphididae. Mit 3 Abbildungen im Text 445

Sechstes Heft.

(Ausgegeben am 27. November 1912.)

Ekman, Sven, Sind die Zugstraßen der Vögel die ehemaligen Ausbreitungsstraßen der Arten? Mit 2 Abbildungen im Text . . 521

v. Fejérváry, G. J., Über Ablepharus pannonicus Fitz. Mit Tafel 13—14 und 5 Abbildungen im Text 547

Potts, F. A., Mycetomorpha, a new Rhizocephalan, with a note on the sexual condition of Sylon. With Plates 15—16 and 12 Figures in the text 575

Burr, Adolf, Zur Fortpflanzungsgeschichte der Süßwassertricladen. Mit Tafel 17 und 11 Abbildungen im Text 595

de Man, J. G., Odontopharynx longicaudata n. g. n. sp. Mit Tafel 18 637

P. Jörgensen, Berichtigungen und Ergänzungen zur „Revision der Apiden der Provinz Mendoza, Republica Argentina (Hym.)“ (Zool. Jahrb., Vol. 32, Syst.) 643

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Ost-afrikanische Süßwasser-Copepoden.

Von

Carl van Douwe, München-Schwabing.

Mit Tafel 1.

Professor Dr. Oskar Neumann hat gelegentlich einer 1893—1898 in Ost-Afrika unternommenen Forschungsreise in verschiedenen Sümpfen und periodischen Wasseransammlungen des Massai-Hochlandes zwischen Mgoro und Irangi Copepoden gesammelt.

Einer Bearbeitung des mir durch das Kgl. zoologische Museum in Berlin angebotenen Materials habe ich mich um so lieber unterzogen, als Sammelresultate aus den hier in Betracht kommenden, durch eigenartige hydrographische Verhältnisse ausgezeichneten Gebieten bisher immer nur spärlich zur wissenschaftlichen Verarbeitung gelangten und anderenteils dieses Material eine willkommene Ergänzung der unlängst aus dem benachbarten Seengebiet durch die Deutsche Zentral-Afrika-Expedition 1907—1908 mitgebrachten Copepodenausbeute darstellen konnte. Und von diesem Gesichtspunkte aus hat das von Herrn Prof. Neumann gesammelte Material, so gering es in quantitativer Hinsicht war — es bestand aus 5 Präparatengläschen, deren Inhalt sehr gut in Alkohol konserviert war — seinen besonderen qualitativen Wert.

Was die bisherige Erforschung des in Rede stehenden Gebietes in carcinologischer Hinsicht anbelangt, sowie behufs Orientierung über die wichtigste hier einschlägige Copepodenliteratur, verweise ich der Kürze halber auf meine jüngst veröffentlichte Bearbeitung des von der oben erwähnten Deutschen Expedition nach Hause gebrachten Copepodenmaterials.[1])

Beschreibender Teil.

I. *Centropagidae.*

A. Genus ***Paradiaptomus*** G. O. Sars.

Paradiaptomus falcifer (Lovén).

1845. *Broteas falcifer*, Lovén, in: Svensk. Vetensk. Acad. Handl., tab. 6.
1898. *Lovenula falcifera*, Schmeil, Copepoda, I. Gymnoplea, in: Tierreich.
1904. *Lovenula mea*, Gurney, in: Proc. zool. Soc. London, 1904, Vol. 2, tab. 18.

Der durch seine morphologischen Verhältnisse und das Vorkommen in periodisch auftretenden salzhaltigen Wasserpfannen Süd-Afrikas interessante Copepode war im Jahre 1845 von Lovén aus einem salzhaltigen Tümpel bei Port Natal erstmals beschrieben worden, um dann über 50 Jahre ein für die Zoologen verschollenes Dasein zu führen. Erst ein im Jahre 1899 aus süd-afrikanischen Schlammproben erhaltenes Material gab G. O. Sars Veranlassung eine neue Genusbeschreibung und Darstellung der typischen Art zu publizieren.[2])

Da die an meinen Tieren festgestellten Befunde von den Darstellungen in der Arbeit Sars' in wesentlichen Punkten abweichen, sich aber mit der für die damalige Zeit (1845!) überraschend genauen Beobachtung und zeichnerischen Wiedergabe bei Lovén fast vollkommen decken, sehe ich mich veranlaßt, auf die strittigen Details dieser Form näher einzugehen.

Abdomen. Die Diagnose sowie die zeichnerische Darstellung bei Lovén betont die seitliche zapfenförmige Verbreiterung des 1. weiblichen Abdominalsegments, Verhältnisse, wie sie sich — wenn auch etwas asymmetrisch — bei meinen Tieren wiederholen. Dasselbe Segment hat bei Sars nur die regulär beobachtete Form.

---

1) Copepoden des ostafrikan. Seengebietes, in: Wissenschaftl. Ergebnisse der deutsch. Zentral-Afrika-Expedition 1907—1908 unter Führung Adolf Friedrich's, Herzog zu Mecklenburg, Vol. 3, Zool.

2) Sars, On the genus Broteas Lovén with descript. of the type spec.: Br. falcifer Lov., in: Arch. Math. Naturw., Vol. 21, 1899, tab. 4.

Furca. Lovén führt in seiner Diagnose an, daß die weibliche Furca gebildet sei wie die des Männchens, während die Sars-sche Form eine in die Augen fallende Asymmetrie der männlichen Furca aufweist, die meines Erachtens der Beobachtung Lovén's kaum entgangen wäre, wenn sie seinen Tieren eigentümlich gewesen sein würde. Nach meinen Befunden stimmen Männchen und Weibchen bezüglich der Furcalverhältnisse ebenfalls genau überein. Wohl ist aber eine Asymmetrie zwischen beiden Furcalästen — die aber in beiden Geschlechtern ganz konform auftritt — insofern vorhanden, als konsequent der linke Furcalast etwas kürzer ist als der rechte. Von diesem Umstand — der bei den Sars-schen Tieren nicht vorhanden ist — erwähnt Lovén allerdings nichts, was ich aber auf einen entschuldbaren Beobachtungsfehler zurückzuführen geneigt bin.

5. Fuß des Männchens. Der Figur des 5. männlichen Fußes liegt bei Lovén zweifelsohne eine andere Form zugrunde, als dies bei der Zeichnung von Sars der Fall ist! Darauf deutet bei ersterem vor allem das Endsegment des linken Fußes, dessen nach innen ausgezogenes Polster nach außen hin in den als Kreissegment gebauten Klammerhaken übergeht, während zwischen beiden ein starker gerader Dorn sitzt. Hierdurch wird dem linken Fuß der Männchen ein ebenso auffälliger als charakteristischer Abschluß verliehen, den die Darstellung des Sars'schen Tieres nicht erkennen läßt.

Die in Vorstehendem beschriebenen Verhältnisse bestimmen mich zu der Annahme, daß Sars der typische *Broteas falcifer* Lovén nicht vorgelegen hat, sondern ein neuer, bisher unbekannter Vertreter dieses Genus.

Was ferner den von mir als synonym bezeichneten *Paradiapt. mea* Gurney anbelangt, so veranlassen mich zu diesem Vorgehen folgende Überlegungen:

Der Hauptunterschied zwischen beiden Arten liegt nach Gurney in der Segmentierung des Endgliedes des Maxillipeds, das bei *P. falcifera* dreiteilig, bei *P. mea* aber vierteilig sein soll, mit anderen Worten, daß bei der Gurney'schen Form jede der drei hakenförmigen Klauenborsten je einem besonderen Segment entspringt, während nach Lovén zwei solcher Borsten auf einem gemeinsamen Endteil des Segments sitzen sollen.

Dieser die beiden Arten trennende Hauptunterschied dürfte indes fallen, wenn wir hier mit einem in Anbetracht der Umstände gewiß leicht entschuldbaren Versehen Lovén's rechnen! — Schon

1*

aus rein statischen Gründen wird man die isolierte, selbständige Angliederung jeder einzelnen der drei, zusammen einen gewaltigen Greifapparat darstellenden Klauenborsten für die allein richtige und mögliche halten. Die letzteren bilden nun in der Tat die chitinigen Verlängerungen von drei ineinander geschobenen kurzen Abschnitten des letzten Maxillipedgliedes.

Wenn Gurney für seine Art als weiter trennenden Unterschied das Auftreten je eines feinen Dornes am 2. und 3. Glied des männlichen Abdomens anführt, so können wir bei den damaligen optischen Hilfsmitteln ohne Zwang wohl annehmen, daß diese sehr zarten Dornen Lovén in gleicher Weise entgangen sind wie die Verkürzung des linken Furcalastes, die aber Gurney sehr wohl bemerkt hat.[1]) In allen übrigen Details sehen wir die Übereinstimmung der Zeichnungen Lovén's mit denjenigen Gurney's, wie auch letzterer die genaue Übereinstimmung des 5. männlichen Fußes seiner Art mit *Paradiapt. falcifer* ausdrücklich erwähnt.

B. Genus *Diaptomus* Westwood.

Diaptomus neumanni n. sp.

Der schlanke Cephalothorax erreicht seine größte Breite in der Mitte des 2. Körpersegments. Das 1. Segment ist dadurch auffallend charakterisiert, daß sein Vorderende nicht — wie bei den meisten Diaptomiden — gleichmäßig abgerundet ist, sondern in eine Spitze ausläuft. Nach rückwärts geht der Cephalothorax ohne wesentliche Verschmälerung in das vom vorletzten Segment nur undeutlich abgetrennte 6. Segment über. Dieses trägt beiderseits einen kräftigen Sinnesdorn und ist — beim Männchen mehr, beim Weibchen weniger — zipfelförmig nach hinten ausgezogen.

Abdomen. Beim Weibchen nur zweigliedrig; das 1. Glied, fast $2^1/_2$mal so lang wie das 2., ist in seiner oberen Partie seitlich nur ganz wenig ausgebaucht, hier je einen kräftigen Sinnesdorn tragend. Das 2. Glied ist nach rückwärts etwa glockenförmig verbreitert.

Beim Männchen ist das kurze 1. Segment ziemlich stark gewölbt, an der rechten Seite einen feinen Dorn tragend. Von den

---

[1]) Wie aus der beigegebenen Abbildung ersichtlich, traten bei meinen Tieren diese von Gurney angeführten Sinnesdornen am 2. und 3. Segment in der Mehrzahl auf.

3 folgenden annähernd gleichlangen, zylindrischen Segmenten ist das untere (4. Abdominalsegment) in eine asymmetrische, nach rechts und rückwärts gerichtete sackförmige Ausbauchung ausgezogen, durch die das 5. Abdominalsegment teilweise verdeckt erscheint.

Die schlanken, parallel getragenen Furcalglieder sind in den beiden Geschlechtern gleichgebaut und an den Innenrändern fein behaart.

Die Vorderantennen reichen zurückgeschlagen fast an den Hinterrand des letzten Abdominalsegments heran. Am 10. und 11. Segment der genikulierenden Antenne sitzt je ein kleiner, dem Segment angedrückter Dorn, am 13. Segment ein großer, starker und gerade abstehender Dorn. Das drittletzte Glied der männlichen Antenne ist in eine schräg nach vorn und oben gerichtete daumenförmige Verlängerung ausgezogen, die nicht ganz das Vorderende des zweitletzten Gliedes erreicht.

Hinterantennen und Mundgliedmaßen zeigen keine von der generellen Form abweichenden Besonderheiten in Form und Bewehrung.

Schwimmfüße.

Das 1. Paar kürzer als die folgenden Paare; die Äste aller Paare dreigliedrig mit Ausnahme des nur zweigliedrigen Innenastes des 1. Paares.

Bewehrung der Äste der einzelnen Schwimmfußpaare nach folgender Formel:

1. Fuß. Außenast; Außenrand: 1, 0, 1 Dorn;
Innenrand: 1, 1, 3 Borsten;
Apical: 1 Dorn, 1 Borste;
Innenast; Außenrand: 0, 1 Borste;
Innenrand: 1, 3 Borsten;
Apical: 2 Borsten;
2.—4. Fuß. Außenast; Außenrand: 1, 1, 1 Dorn;
Innenrand: 1, 1, 4 Borsten;
Apical: 1 Dorn, 1 Borste;
Innenast; Außenrand: 0, 0, 2 Borsten;
Innenrand: 1, 2, 3 Borsten;
Apical: 2 Borsten;

5. Fußpaar des Weibchens.

Das 1. Außenastglied ist sehr kräftig, nur etwa 2mal so lang wie breit, am Außenrand etwas gewölbt; das 2., die Endklaue tragende Glied etwa so lang wie das vorhergehende Glied. Die Endklaue selbst ist schwach gebogen und trägt in der unteren Hälfte 6—8 verschieden starke, nicht gleich gerichtete Dornen oder Zähnchen, die aber nicht — wie gewöhnlich — dem Rande des Gliedes aufsitzen, sondern etwas innerhalb inseriert sind. Das am Außenrande dieses Gliedes angefügte und mit diesem verschmolzene 3. Außenglied besteht aus einem kurzen zylindrischen Ansatz, dem apical 2 verschieden lange, kräftige Borsten aufsitzen, von denen jedoch keine die Spitze der Endklaue erreicht. An der Basis des 3. Gliedes sitzt außen ein kleiner Dorn.

Der Innenast ist eingliedrig, fast so lang wie der Innenrand des 1. Außengliedes. Er ist kegelförmig zugespitzt, an der Basis des Kegels eine kurze Borste und außerdem einen Kranz feiner Härchen tragend.

5. Fußpaar des Männchens.

Rechter Fuß. Das 1. Basalglied ist nach innen und außen bauchig erweitert, die Außenwölbung mit einem kurzen kräftigen Sinnesdorn versehen. Das 2. Basalglied ist außergewöhnlich schlank, etwa 2mal so lang wie breit, an seiner inneren proximalen Ecke in einen zahnförmigen Zacken ausgezogen.

Das 1. Außenastglied ist annähernd quadratisch, die beiden unteren Ecken sind zipfelförmig verlängert.

Das folgende Glied zeigt dorsal und nahe der Mitte des Außenrandes ein kleines Chitinpolster; diesem gegenüber auf der Ventralseite entspringt der lange bewimperte Außenranddorn. Die stark gebogene Greifklaue ist in ihrem Basalteile kuglig aufgetrieben.

Der Innenast ist eingliedrig, von der Länge des 1. Außenastgliedes und um die kegelförmige Spitze kranzförmig behaart.

Linker Fuß. Das 1. Basale nicht bauchig erweitert, der Sinnesdorn aber viel größer als am rechten Fuß; das 2. Basalglied etwa so lang wie breit; die distale Innenecke etwas vorgewölbt. Die beiden Außenastglieder, miteinander verschmolzen, bilden an ihrem Innenrande ein großes flaches Polster, das mit kurzen Dornen gespickt erscheint. An der unteren Ecke dieses Polsters entspringt eine kurze befiederte Borste, deren Form und Befiederung konstant und charakteristisch ist. Dem Glied sitzt apical ein großer, hyaliner

Chitinknopf auf. Der Innenast ist kurz und spitz zulaufend, am Unterrande fein behaart.

Der manchen weiblichen Tieren noch anhaftende Eiballen reicht bis zum Ende der Furca und besteht aus einer beträchtlichen Anzahl von Eiern.

Die Tiere waren (in konserviertem Zustande) schwach bräunlich gefärbt und in großer Menge vorhanden. Ihre Größe betrug beim Weibchen ca. 2,6 mm, beim Männchen ca. 1,8 mm.

Die vorliegende Species, die ich mit keiner der mir bekannten Arten zu identifizieren vermochte, erlaube ich mir nach dem Sammler des im Vorliegenden beschriebenen Materials, Herrn Prof. Dr. Oskar Neumann, zu benennen.

II. *Cyclopidae.*

Genus ***Cyclops*** Müller.

1. ***Cyclops oithonoides*** Sars.

Aus dieser in Ost-Afrika weitverbreiteten Form bestand auch der Hauptteil des mir vorgelegenen *Cyclops*-Materials. Eine Abweichung von der für Europa typischen Form konnte ich nicht feststellen. Das Längenverhältnis der beiden Enddornen am Innenast des 4. Schwimmfußpaares war das Gleiche wie bei den von Schmeil beschriebenen europäischen Tieren.

Die Form des Receptaculum seminis war bei den konservierten Tieren nicht mehr einwandsfrei festzustellen.

2. ***Cyclops gibsoni*** Brady.

1904. *C. gibsoni* Brady, On Entomostr. coll. in Natal by Mr. James Gibson, in: Proc. zool. Soc. London, 1904, Vol. 2.

In einem der 5 Präparatengläschen neben *Cycl. oithonoides* vorkommend. Die Tiere stimmten mit den von Brady aus Natal beschriebenen überein. Das Auftreten dieser Species im vorwürfigen Gebiet wurde bereits an anderer Stelle konstatiert.

Zusammenfassende Bemerkungen.

Zu einer besonderen Würdigung vom geographischen Gesichtspunkte aus reicht das dieser Arbeit zugrunde liegende Material selbstverständlich nicht hin.

Immerhin darf, neben dem Nachweis einer neuen Diaptomidenform, das Hauptinteresse an den vorstehenden Befunden das Vorkommen eines Paradiaptomiden beanspruchen, und dies um so mehr, als es sich gerade um den interessanten *Paradiaptomus falcifer* handelt, der bislang als rein typische Form des südlichsten Afrika gelten mußte, der nördlich des 25. Parallelkreises noch nicht festgestellt werden konnte.

Anscheinend — genaue Schlußfolgerungen lassen die bisher bekannt gewordenen Forschungsergebnisse noch nicht zu — steigen verschiedene im untersten Süden des Kontinents auftretenden Formen am Ostrande nach Norden. Für diese Ansicht spricht vorerst neben dem Vorkommen des eben genannten *Paradiaptomus* auch das Erscheinen des *Cyclops gibsoni* in Ost-Afrika.

Hinsichtlich der 3. Familie der Süßwassercopepoden, der Harpacticiden, enthielt das Material nichts, was zwar bedauerlich, aber nicht weiter verwunderlich ist, wenn man sieht, daß fast sämtliche Forschungsreisen und Sammelexpeditionen, mit verschwindenden Ausnahmen, aus dem größten Teil des Kontinents keinen einzigen Vertreter dieser Crustaceen-Gruppe zutage gefördert haben. Daß der Grund hiervon nicht etwa im Fehlen dieser Gruppe oder auch nur in einer besonderen Seltenheit ihrer Angehörigen zu suchen sei, dürften künftige Nachforschungen lehren, die der zum Teil allerdings etwas versteckten Lebensweise der Harpacticiden gerecht zu werden vermögen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Paradiaptomus falcifer.

Fig. 1. Abdomen des ♀, dorsal.
Fig. 2. Abdomen des ♂, dorsal.
Fig. 3. Die 3 letzten Glieder der genikulierenden Antenne.
Fig. 4. 5. Fuß des ♂.
Fig. 5. 5. Fuß des ♀.

Diaptomus neumanni n. sp.

Fig. 6. Habitusbild des ♀.
Fig. 7. Lateralansicht des Cephalothoraxvorderrandes.
Fig. 8. Abdomen des ♀, dorsal.
Fig. 9. Abdomen des ♂, dorsal.
Fig. 10. Die 3 letzten Glieder der genikulierenden Antenne.
Fig. 11. 5. Fuß des ♂.
Fig. 12. 5. Fuß des ♀.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Kenntnis der Behaarung der Säugetiere.

Von

Karl Toldt jun. in Wien.

Mit Tafel 2—3.

Seit einiger Zeit befaßte ich mich mit der Untersuchung von Säugetierhaaren, deren Ergebnisse ich hauptsächlich in den beiden Abhandlungen „Studien über das Haarkleid von Vulpes vulpes L., nebst Bemerkungen über die Violdrüse und den Häckel-Maurerschen Bärenembryo mit Stachelanlagen“ (in: Ann. naturhist. Hofmus. Wien, Vol. 22, 1907—1908) und „Über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarformensystem der Säugetiere“ (ibid., Vol. 24, 1910) veröffentlicht habe. Im Laufe dieser Untersuchungen stieß ich noch auf verschiedene andere, die Säugetierbehaarung betreffende Verhältnisse, welche einer näheren Beachtung wert erschienen. Nachstehend seien einige derselben besprochen und zwar:

1. Die Ausbildung der Leithaare der Säugetiere in bezug auf deren Lebensweise.
2. Betrachtungen über die Fellzeichnung, insbesondere über ihre Ontogenie bei der Hauskatze.
3. Bemerkungen über die verschiedenen Furchungsarten der Säugetierhaare.
4. Über lineare Pigmentierung der Haare.
5. Eigenartige Beschaffenheit des Oberhäutchens der Borstenstacheln von *Platacanthomys lasiurus* Blyth.

6. Ein interessanter Pilz in den Haargebilden von *Zaglossus* (*Proechidna*).

1. Die Ausbildung der Leithaare der Säugetiere in bezug auf deren Lebensweise.

In den eben erwähnten Abhandlungen habe ich u. a. die Konstellation der an einer bestimmten Körperstelle (Hinterrücken) vorhandenen Haarformen bei verschiedenen wildlebenden Säugetieren erörtert. Hierbei erwies sich die allgemein gebräuchliche Einteilung der Haare in nur zwei Sorten (Grannen- und Wollhaare) als unbrauchbar; man muß vielmehr eine eingehendere Unterscheidung der Haare insbesondere in bezug auf ihre Länge, ihre Stärkenverhältnisse und auf ihr numerisches Auftreten zur Grundlage nehmen.[1]) Das Säugetierfell besteht nämlich im allgemeinen — bei den einzelnen Arten und an den verschiedenen Körperstellen in verschieden deutlicher Ausbildung — aus zahlreichen Haargebieten, welche von einer größeren oder kleineren Anzahl verschiedener Haarformen gebildet werden. Den Mittelpunkt eines solchen Haarbereiches bildet häufig ein relativ starkes und langes Haar, das „Leithaar“. Rings um dasselbe scharen sich, jeweils in gewisser Anordnung, die anderen Haarformen, welche hauptsächlich durch eine größere oder geringere Abnahme ihrer Länge und Stärke unterschieden sind; gleichzeitig nimmt in der Regel ihre Zahl zu (Taf. 2 Fig. 1). Der Unterschied zwischen den einzelnen Haarformen kann noch durch andere Formverhältnisse, durch Verschiedenheiten in der Pigmen-

---

1) Bei dieser Gelegenheit habe ich darauf hingewiesen, daß die äußere Form der verschiedenen Haare der einzelnen Tiere im allgemeinen viel zu wenig berücksichtigt wird. Nun ist ungefähr gleichzeitig mit meiner letzten Abhandlung ein Werk von M. LAMBERT u. V. BALTHAZARD erschienen (Le poil de l'homme et des animaux, Paris 1910), worin u. a. die Haare einer relativ großen Anzahl von Tieren besprochen und abgebildet werden und zwar in einer für die bisher übliche Betrachtungsweise sehr charakteristischen Art. Es werden nur „Jarres“ und „Duvet“ unterschieden und hauptsächlich nur das Oberhäutchen, die Rinden- und Marksubstanz eingehender beschrieben. Die 136 in bezug auf die histologischen Verhältnisse tadellos ausgeführten Abbildungen zeigen zumeist das mikroskopische Gesichtsfeld mit verschiedenen kreuz und quer gelagerten Haarstrecken, welche naturgemäß nur minimalen Bruchteilen der ganzen Haarlänge entsprechen. Man kann also aus diesem 232 Seiten und 34 Tafeln umfassenden Werk keine rechte Vorstellung über die äußere Gestalt der verschiedenen Haarformen der angeführten Tiere erlangen, obwohl es nach dem Titel vorauszusetzen wäre.

tierung (oft Abstufungen der Intensität) etc. gesteigert sein. Eine sehr häufige Formverschiedenheit besteht darin, daß die Intensität der Hornbildung im Verlaufe der Entwicklung des einzelnen Haares von den Leithaaren zu den zartesten Haaren immer früher nachläßt, der Schaft daher basal auf eine kürzere oder längere Strecke relativ dünn ist. Daraus ergibt sich für eine große Zahl von Säugetieren eine Behaarungskonstellation, welche mehr oder weniger deutlich 3 Hauptformen erkennen läßt: das relativ gerade, gleichmäßig starke und lange Leithaar, die nur apical auf eine größere oder kürzere Strecke kräftigen Grannenhaare und die zahlreichen, fast durchwegs zarten Wollhaare. Zwischen diesen 3 Hauptformen gibt es vielfach Zwischenformen (Fig. 2).[1] — Derartige Haarformen kommen, nebenbei bemerkt, hauptsächlich bei dichten und mehr oder weniger weichhaarigen Fellen gleichzeitig beisammen vor; da die Wollhaare in diesen Fällen vielfach in der Höhe der basalen Grannenhälfte der Grannenhaare endigen, ist das Fell, was die Stärke und zum Teil auch die Pigmentierungsintensität der Schaftabschnitte der einzelnen Haare betrifft, hier am dichtesten. In dieser Höhenlage des Felles erscheint daher einerseits der Hautschutz gegen äußere mechanische Einflüsse, andrerseits der die Wärme erhaltende Luftabschluß gegen die Haut zu am dichtesten.

Die Konstellation der verschiedenen Haarformen läßt innerhalb der ganzen Klasse der Säugetiere eine relativ geringe Zahl von Typen erkennen, welche sich — vielfach unabhängig von der Verwandtschaft der einzelnen Arten — in ihren Grundzügen mehr oder weniger oft wiederholen (s. a. weiter unten).

Da die Leithaare gegenüber den gewöhnlichen Haaren vielfach ein besseres Fühlvermögen besitzen dürften, liegt die Frage nahe, ob der Grad ihrer Ausbildung vielleicht mit bestimmten Lebensgewohnheiten ihrer Träger in Zusammenhange steht. Auf Grund meiner früheren Beobachtungen (f) war ich zur Ansicht gelangt, daß sich diesbezüglich keine durchgreifende Gesetzmäßigkeit feststellen lasse. Ich beschränkte mich daher auf die Bemerkung (p. 222): „Die größte Mannigfaltigkeit von Haarformen kommt besonders bei grabenden und schwimmenden Tieren vor“, und habe diese Verhältnisse nicht weiter verfolgt. Nun hatte Herr Dozent Dr. M. HILZHEIMER die Freundlichkeit mir mitzuteilen, daß es nach seinen Beobachtungen den Anschein habe, als wären die Leithaare auch bei Tieren, welche viel schlüpfen, sei es im Gesträuch, im Gras oder in Höhlungen, besonders lang. Ich ging nun dieser Frage doch näher nach und untersuchte das Haarkleid einer Anzahl von Tieren, welche unter den verschiedensten Bedingungen leben, die hierbei irgendwie in Betracht kommen könnten. Dabei berücksichtigte ich jedoch nicht nur die Längenverhältnisse der Leithaare — auffallend lang sind sie nur relativ selten —, sondern ihre allgemeine Differenzierung, welche sich, wie gesagt, außerdem oft noch in anderen Formverhältnissen sowie in vielen Fällen auch in der Färbung äußert. Näheres hierüber s. Toldt (f). Hier sei nur nochmals daran erinnert, daß Haare, welche nach dem feineren Bau der Bälge als Spürhaare anzusehen sind, sich in ihrer äußeren Erscheinung nicht immer von den übrigen Haaren unterscheiden; vielmehr sind sie mitunter ganz unscheinbar. Für derartige Betrachtungen wäre daher die histologische Untersuchung einzelner Haare von großer Wichtigkeit.

---

[1] Nachträglich sei hier noch auf die Arbeiten v. NATHUSIUS' (c und d) verwiesen.

Das Resultat dieser Studien war, wie vorauszusehen, im großen und ganzen ein ziemlich negatives. Gleichwohl dürfte die nachfolgende Zusammenstellung einiger Beispiele, bei welcher in jedem einzelnen Falle gleichzeitig auch die Art der Haarformen-Konstellation angeführt wird, als Ergänzung zu meinen früheren Ausführungen, nicht unerwünscht sein.

Die im Nachstehenden den Artnamen in Klammern beigefügten Bezeichnungen (Gruppe ...) beziehen sich auf die von mir seinerzeit gegebene, ganz allgemein gehaltene Übersicht über die verschiedenen Haupttypen der Haarformenkonstellation bei den Säugetieren (exkl. der Stachelträger), wie sie sich am Hinterrücken seitlich von der Mittellinie vorfindet. Diese Einteilung sei hier mit geringfügigen textlichen Abänderungen wiederholt:

1. Alle Haare der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark.

a) Alle Haare mehr oder weniger gerade.

b) Nur die stärkeren Haare mehr oder weniger gerade, die feineren (mehrfach) gebogen oder gewellt.

c) Alle Haare mehrfach gebogen oder gewellt.

2. Leithaare der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark; Grannenhaare mit relativ schwacher, langer apicaler Verstärkung (ungefähr die halbe Schaftlänge und mehr einnehmend).

3. Leithaare der ganzen Länge nach ziemlich gleichmäßig stark oder apical nur schwach verstärkt; Grannenhaare mit mehr oder weniger deutlicher, relativ kurzer apicaler Verstärkung (nicht länger als ein Drittel der Schaftlänge).

a) Die drei Haarformen (Leit-, Grannen- und Wollhaare) sind in typischer Weise vorhanden, einzelne aber voneinander nicht sehr auffallend verschieden.

b) Alle drei Haarformen sind deutlich in typischer Weise ausgeprägt.

4. Leithaare (und Grannenhaare) apical deutlich verstärkt; die Leithaare sind den Grannenhaaren mehr oder weniger ähnlich, stets aber länger und etwas stärker.

a) Behaarung zumeist lang; alle Haare ziemlich stark gebogen. Die apicale Verstärkung der Grannen- und Leithaare ist lang und nimmt ungefähr die halbe Länge des Haarschaftes ein.

b) Behaarung ziemlich kurz, die stärkeren Haare gerade. Apicale Verstärkung (meistens eine flache Verbreiterung) in der Regel ziemlich langgestreckt; sie erscheint daher nicht sehr stark und hebt sich von dem Basalteil nicht auffallend ab.

c) Behaarung mittellang oder ziemlich kurz, die stärkeren Haare mehr oder weniger gerade. Die apicale Verstärkung kräftig und von dem relativ langen dünnen Basalteil deutlich abgesetzt.

d) Behaarung ziemlich kurz, sämtliche stärkere Haare mit einem scharf abgegrenzten apicalen Plättchen; auch die stärksten Haare gebogen.

Hier sei noch bemerkt, daß bei manchen Arten, welche zu Gruppe 2 gehören, neben den Grannenhaaren mit langgezogener Verstärkung auch noch schwächere mit ausgesprochener Grannenhaarform vorkommen (z. B. bei *Myocastor coypus* Mol. und *Canis lupus* L.). Dann kann es fraglich erscheinen, ob erstere nicht etwa als Mittelform zwischen den letzteren und den Leithaaren anzusehen sind, wonach diese Gruppe mit Gruppe 3 übereinstimmen würde. In solchen Fällen ist hauptsächlich das numerische Verhältnis zwischen den beiden erstgenannten Haarsorten entscheidend. Überwiegt die stärkere, so wäre sie als eine kräftigere Grannenhaarsorte aufzufassen (Gr. 2), überwiegen die zarteren Grannenhaare, so wären die stärkeren als Zwischenform anzusehen (Gr. 3). — Ferner möchte ich meinen seinerzeitigen Ausführungen noch hinzufügen, daß zu Gruppe 4b außer den daselbst angeführten Tieren mit platten Grannenhaaren auch relativ kurzhaarige Arten gehören, deren Grannenhaare eine nur wenig abgeflachte, weit basal reichende apicale Verdickung besitzen (z. B. *Citellus citillus* L., *Felis onca* L.). Solche Haare stellen gewissermaßen basal verkürzte Grannenhaare von Tieren der Gruppe 4c dar.

I. Graber mit fast ausschließlich unterirdischer Lebensweise. Lichtscheue Tiere mit dichtem, weichen Fell Leithaare deutlich differenziert, aber nicht besonders lang bei *Talpa europaea* L. (Gr. 3b), *Georychus capensis* Pall. (Gr. 3b); weniger deutlich bei *Notoryctes typhlops* Strlg. (Gr. 4b), *Chrysochloris aurea* Pall. (Gr. 4c), *Spalax typhlus* Pall. (Gr. 3a). — Ausnahmsstellung: *Heterocephalus*, welcher, abgesehen von allenthalben in großen Abständen über den ganzen Körper zerstreuten Spürhaaren, nackt ist.

II. Graber mit nur zeitweise unterirdischer Lebensweise.

α) Fell dicht und weich. Leithaare gut ausgeprägt bei *Oryctolagus cuniculus* Gray (Gr. 3b), *Chinchilla laniger* Mol. (Gr. 3b), *Lagidium pallipes* Benn. (Gr. 3b), *Vulpes vulpes* L. (Gr. 3b), *V. zerda* Zimm. (Gr. 3b). Bei *Microtus arvalis* Pall. (Gr. 4b), *Ochotona curzoniae* Hdgs. (Gr. 3a) und *Marmota marmotta* L. (Gr. 3a) sind sie weniger deutlich und noch undeutlicher bei *Meles taxus* Bodd. (Gr. 1b) mit bereits relativ grober Behaarung.

β) Fell mit vorwiegend ziemlich geraden (steifen) Haaren. Leithaare relativ lang, von den Grannenhaaren sonst wenig verschieden bei *Cavia aperea* Erxl. (Gr. 1b), *Jaculus jaculus* Hasselqu. (Gr. 1b), *Cricetus cricetus* L. (Gr. 4c), *Nesocia hardwicki* Gray (vermutlich zu Gr. 3b), *Citellus citillus* L. (Gr. 4b).

γ) Behaarung spärlich und borstig. Die Haare streckenweise vielfach stark abgewetzt: *Orycteropus afer* Pall. (Gr. 1b); als Leithaare können hier nur die längsten Haare angesehen werden.

Die meisten Stachelträger sind gelegentlich Graber. Bei manchen Arten zwischen den schützenden Stacheln lange Borsten (z. B. einzelne sehr lange Borsten bei *Atherura africana* Gray, aber auch, und zwar in größerer Zahl, bei den Baumstachelschweinen *Coendu melanurus* A. Wagn. und *Erethizon dorsatus* L.).

III. Graber und zugleich Schwimmer.

α) Weich behaarte Tiere. Leithaare deutlich bei *Neomys fodiens* Pall. (Gr. 3b); weniger deutlich bei *Myogale moschata* Pall. (Gr. 4c) und kaum unterscheidbar bei *Ornithorhynchus anatinus* Shaw. (Gr. 4d).

β) Langhaarige Tiere. Leithaare deutlich bei *Fiber zibethicus* L. (Gr. 3b), *Castor fiber* L. (Gr. 3b) und *Lutra canadensis* Kerr (Gr. 4c). Leithaare nur durch eine größere Länge angedeutet bei *Myocastor coypus* Mol. (Gr. 2).

IV. Schwimmer.

α) Tiere, welche sich zeitweise in gelegentlichen Schlupfwinkeln (Uferlöchern u. dgl.) aufhalten. Bei dem straffhaarigen *Hydrochoerus capybara* L. (Gr. 1a) sind die Leithaare nur durch die längsten Haare repräsentiert und beim weichfelligen *Chironectes minimus* Zimm. (Gr. 4d), dessen Haarkleid in mehrfacher Hinsicht an jenes des Schnabeltiers erinnert, kaum nachweisbar.

β) Die zeitweise aufs Land (Felsklippen, Eis) gehenden Pinnipedier besitzen mit wenigen Ausnahmen hauptsächlich abgeflachte Borsten, von welchen nur die längsten als Leithaare gedeutet werden können. Unter den ausschließlich im Wasser lebenden, größtenteils nackten Cetaceen und Sirenen besitzt *Halicore dugong*

Erxl. ein rudimentäres Haarkleid, welches auf drei verschiedene Haarsorten schließen läßt.

V. Landtiere, welche zumeist lichtscheu sind und vornehmlich in natürlichen Schlupfwinkeln, wie Baumhöhlen, Felsklüften, Dickichten u. dgl., leben.

α) Arten mit ziemlich weichem Fell. Leithaare gut ausgebildet bei *Petrogale penicillata* Gray (Leithaare vorstehend, Gr. 3a), *Macropus billardierei* Desm. (Gr. 2) und *M. parma* Waterh. (Gr. 3b), *Crocidura russulus* Herm. (Gr. 3b), *Myoxus glis* L. (Gr. 3b), *Lynx lynx* L. (Gr. 3b), *Felis catus ferus* L. (Gr. 3b), *Otocyon megalotis* Desm. (Gr. 3b), *Bassariscus astutus* Licht. (Gr. 3b), ferner bei *Procavia capensis* Pall. (Gr. 3a), welche nebenbei an der Oberseite des Rumpfes einzelne ausgesprochene Spürhaare besitzt. Etwas weniger deutlich sind die Leithaare bei *Vulpes lagopus* L. (Gr. 2) und *Gulo luscus* L. (Gr. 2).

β) Arten mit mehr oder weniger grobem Fell. Leithaare lang bei *Didelphys paraguayensis* Ok. (Gr. 4c), *Macroscelides rupestris* A. Sm. (Gr. 3a), und *Mus rattus* L. (Gr. 4b). Leithaare nicht sehr deutlich bei *Dasyurus maculatus* Kerr (Gr. 4c), *Sarcophilus satanicus* Thos. (Gr. 2), *Canis aureus* L. (Gr. 2), *Lemur fulvus rufus* Audeb. (Gr. 2). Leithaare nur als etwas stärkere und längere Haare angedeutet bei *Bradypus tridactylus* L. (Gr. 4a), *Cephalophus grimmia* L. (Gr. 1a).

VI. Tiere, welche weniger in Schlupfwinkeln hausen, aber auch ziemlich viel mit Dickichten, Gestein u. dgl. in Berührung kommen (eine scharfe Grenze zwischen V und VI läßt sich nicht ziehen).

α) Arten mit weichem Fell. Leithaare gut ausgeprägt bei *Phalanger maculatus* E. Geoffr. (Gr. 3a), *Macropus giganteus* Zimm. (Gr. 3a), *Trichosurus vulpecula* Kerr (Gr. 3b), *Lepus europaeus* Pall. (Gr. 3b) und *L. timidus* L. (Gr. 3b), *Sciurus vulgaris* L. (Gr. 3b), *Hapalemur griseus* Geoffr. (Gr. 3b), weniger deutlich bei *Felis concolor* L. (Gr. 4c), *Midas rosalia* L. (Gr. 1b) und *Hylobates lar* L. (Gr. 1b).

β) Arten mit gröberem und zumeist längerem Fell. Leithaare deutlich bei *Gymnura alba* Gieb. (Gr. 3b), *Canis azarae* Wied. (Gr. 3a), etwas weniger bei *Procyon cancrivorus* G. Cuv. (Gr. 3a). Leithaare nicht deutlich ausgeprägt bei *Hyaena crocuta* Erxl. (Gr. 1b), *Ursus arctos* L. (Gr. 2), *Papio cynocephalus* Geoffr. (Gr. 2), *Semnopithecus maurus* Schreb. (Gr. 1b), *Simia satyrus* L. (Gr. 1b) und nur durch die stärksten und längsten Haare angedeutet bei *Tayassus tajacu* L. (Gr. 1a), *Dasyprocta aguti* L. (Gr. 1a), *Moschus moschiferus* L. (Gr. 1b), *Tragulus meminna* Erxl. (Gr. 1a), *Rupicapra tragus* Gray (Gr. 1b), *Cobus maria* Gray (Gr. 1b) u. v. a.

VII. Tiere, welche sich vornehmlich in offenem Terrain (Wüste u. dgl.) aufhalten. Leithaare gut ausgebildet bei dem weichhaarigen *Lynx caracal* Güld. (Gr. 3b) und dem etwas grobhaarigeren *Vulpes chama* A. Sm. (Gr. 3b). Leithaare hauptsächlich etwas länger und stärker bei *Auchenia huanachus* Mol. (Gr. 1c) und nur andeutungsweise vorhanden bei *Gazella dorcas* L. (Gr. 1a) und *Antidorcas euchore* Forst. (Gr. 1a). Letzteres trifft auch bei dem in kalten Regionen lebenden *Rangifer tarandus* L. (Gr. 1) zu. Andere in gewisser Hinsicht auch hierher gehörige Arten, wie z. B. *Jaculus jaculus* Hasselqu. (Gr. 1b), *Vulpes zerda* Zim. (Gr. 3b) wurden bereits unter den Grabern oder anderen Orts genannt.

VIII. Flieger. Von den Fledermäusen, welche bekanntlich insbesondere an den Ohrmuscheln und an der Flughaut sehr empfindliche Härchen besitzen, untersuchte ich hauptsächlich einheimische Arten, von welchen Näheres über ihre Flugfähigkeit bekannt ist. Trotzdem die bald kurze bald längere Behaarung sehr zart ist, kann man bei genauerem Zusehen in manchen Fällen die drei Haupthaarformen deutlich erkennen, so bei den guten Fliegern *Miniopterus schreibersi* Natt. (Gr. 3b), *Vespertilio noctula* Schreb. (Gr. 3b), *Barbastella barbastellus* Schreb. (Gr. 3b) und bei den unbeholfen fliegenden Arten *Myotis myotis* Bchst. (Gr. 3b), *M. nattereri* Kuhl (Gr. 3b), *Plecotus auritus* L. (Gr. 3b).

Weniger deutlich sind die Leithaare bei den gewandten Fliegern *Vespertilio maurus* Blas. (Gr. 3a), *V. leisleri* Kuhl (Gr. 3a), *V. murinus* L. (nec Schreber et Auct., Gr. 3a) und bei den weniger gut fliegenden Arten *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb. (Gr. 3a) und *R. hipposiderus* Bchst. (Leithaare sehr häufig, Gr. 3a).

In meiner letzten Abhandlung (f) habe ich als Beispiel eines Haarkleides mit durchaus welligen Haaren u. a. *Megaderma frons* E. Geoffr. (Gr. 1c) angeführt. Ich verglich nun deren Verwandte *Megaderma cor* Pet. (Leithaare relativ häufig, Gr. 3a), *M. lyra* E. Geoffr. (Gr. 3a) und *M. spasma* L. (Gr. 1c). Die letztere Art hat ebenso wie die nahestehende *M. frons* relativ lange und feine Haare, welche sämtlich mehrfach gekrümmt sind. Die beiden anderen Arten haben ein kürzeres Haarkleid, und einzelne Haare sind relativ steif und gerade und daher als Leithaare zu betrachten.

Der Vollständigkeit halber seien noch einige Säugetiere, deren mehr oder weniger entwickelte Flughaut als Fallschirm dient, angeführt. Die Leithaare sind ziemlich deutlich ausgeprägt bei *Petaurus breviceps* Waterh. (Gr. 3a) und *P. australis* Shaw (Gr. 3a), *Galeopithecus volans* Pall. (Gr. 3a) und *Sciuropterus russicus* Tied. (Gr. 3b), nur angedeutet bei *Petauroides volans* Kerr (Gr. 4a) und *Pteromys nitidus* Desm. (Gr. 4a).

Bezüglich der lichtscheuen Tiere, welche vornehmlich eine nächtliche Lebensweise führen, sei auf bereits erwähnte Arten verwiesen, insbesondere auf solche, welche tagsüber in Schlupfwinkeln hausen (sub V; vgl. auch die Graber). Unter ihnen finden sich relativ zahlreiche Tiere mit gut ausgebildeten Leithaaren, doch auch eine Anzahl, bei welchen dieselben weniger gut oder undeutlich differenziert sind.

Bei den kälteliebenden Arten scheinen die Leithaare durchschnittlich nicht gut differenziert zu sein, so z. B. bei *Lemmus lemmus* L. (Gr. 4c), *Vulpes lagopus* L. (Gr. 2), *Gulo luscus* L. (Gr. 2), *Ursus maritimus* Erxl. (Gr. 2), *Ovibos moschatus* Zimm. (Gr. 1c), *Rangifer tarandus* L. (Gr. 1b); dagegen sind sie deutlich unterschieden z. B. bei *Lepus timidus* L. (allerdings hauptsächlich im braunen Sommerkleid, Gr. 3b) und *Chinchilla laniger* Mol. (Gr. 3b). — Aber auch bei in warmen Gegenden lebenden Tieren sind die Leithaare oft wenig differenziert, so z. B. bei vielen Antilopen und Affen; andrerseits finden sich auch hier zahlreiche Arten mit gut ausgeprägten Leithaaren, z. B. bei vielen Marsupialiern.

Andere Umstände, wie z. B. die verschiedene Schnelligkeit der Bewegung, die verschiedene Nahrung u. dgl. kommen, wie bereits eine flüchtige Erwägung zeigt, hier noch weniger in Betracht.

Die Durchsicht dieser Zusammenstellung bestätigt, daß die mehr oder weniger deutliche Ausbildung der Leithaare im allgemeinen keine bestimmten Beziehungen zu den verschiedenen Lebensbedingungen, unter welchen die einzelnen Tiere leben, erkennen läßt. Das gilt auch für die mehr oder weniger scharfe Differenzierung der drei Haupthaarformen, der Leit-, Grannen- und Wollhaare. Ein allgemeines positives Ergebnis ließe sich überhaupt schwer feststellen, da die Lebensbedingungen bei den wenigsten Arten streng einheitlich und scharf umgrenzt sind und auf die Beschaffenheit des Felles die verschiedensten Faktoren in verschiedenem Grade gleichzeitig einwirken. Immerhin sind die Leithaare, wie bereits seinerzeit angedeutet wurde [Toldt (f) bzw. Hilzheimer], vornehmlich bei lichtscheuen

Tieren, insbesondere bei Grabern und bei sich viel in Schlupfwinkeln bewegenden Tieren, sowie bei Schwimmern deutlich ausgeprägt, sei es in bezug auf die Länge, auf andere Formverhältnisse oder auch hinsichtlich der Färbung. Desgleichen ist die Mannigfaltigkeit der Haarformen bei solchen Tieren relativ groß. Bezüglich der Leithaare bildet besonders *Ornithorhynchus* eine Ausnahme, da sie bei diesem Tier, obwohl es ein guter Schwimmer und Graber ist und hauptsächlich eine nächtliche Lebensweise führt, gegenüber den gröberen Grannenhaaren kaum zu erkennen sind. Vielleicht besitzen in solchen Fällen die Leithaare trotz der äußeren Ähnlichkeit mit den Grannenhaaren eine besonders ausgebildete Nervenversorgung, oder es spielen andere Vorrichtungen [z. B. etwa die Haarscheiben, Pinkus (a)] eine Rolle; endlich mag für diese Lebensweise die Dichte und Weichheit des Haarkleides an sich genügend zweckdienlich sein. Andrerseits ist speziell für das Graben gewiß auch ein derbes Haarkleid als Hautschutz von Vorteil; so sind fast alle Stachelträger Graber oder Schlüpfer. Bei anderen, relativ haararmen Tieren ist die Haut selbst sehr derb (z. B. bei *Orycteropus*).

Besonders merkwürdig ist der bereits seinerzeit (f) erwähnte unterirdisch lebende *Heterocephalus*, welcher fast nackt ist und keine auffallend dicke Haut zu besitzen scheint. Offenbar sind für dieses Tier die allenthalben in großen Abständen über den ganzen Körper zerstreuten Fühlhaare indirekt, insofern sie zur Orientierung über die Umgebung beitragen, eine Schutzvorrichtung.

Vielfach steht die Art der Ausbildung der einzelnen Haarformen sichtlich mit der allgemeinen Beschaffenheit des Haarkleides in Beziehung. So sind die 3 Haarformen bei besonders langer, hängender und bei sehr zarter Behaarung nur sehr wenig differenziert (z. B. bei *Auchenia*, *Ovibos*, *Simia*, ferner bei manchen Chiropteren usw.), desgleichen bei Fellen mit fast ausschließlich (langen) straffen Haaren (z. B. bei *Tayassus*, bei vielen Antilopen, Hirschen u. a.). Die übrigen Felle zeigen dagegen die drei Haarformen in verschiedenstem Grade ausgeprägt. Die Untersuchung der letzteren zeigt oft auch dann wesentliche Unterschiede, wenn man es nach der äußerlich ziemlich ähnlichen Beschaffenheit der Felle nicht erwarten würde. So sei nur an die kurz- und weichhaarigen Felle verschiedener kleiner Nager, Insectenfresser, Fledermäuse u. dgl. erinnert, welche oft sehr verschiedene Haarformen besitzen. Das bezieht sich vielfach auch auf feinere Formdetails als auf die bloße Unterscheidung der drei Haupthaarformen nach ihren allgemeinen Merkmalen, worauf sich diese Ausführungen hauptsächlich beschränken. Zwischen manchen solchen Details und der Lebensweise der Tiere bestehen jedoch oft auch weitgehende Beziehungen. So finden sich z. B. ein oder mehrere deutlich verjüngte Schaftstellen, an welchen die Haare meistens abgeknickt sind (s. insbesondere die Zickzackhaare), sehr oft bei Grabern bzw. Schwimmern, so namentlich bei *Ornithorhynchus*, *Perameles*, *Fiber*, bei den Mäusen, Spitzmäusen, beim Maulwurf usw. Doch haben andere Graber bzw. Schwimmer keine derartigen Haare (z. B. *Notoryctes*, und viele mit längerer Behaarung, wie *Oryctolagus*, *Chinchilla*, *Lutra* usw.). Von Tieren, die nicht graben bzw. schwimmen, ist mir nur eine Fledermaus mit ähnlichen Haaren bekannt (*Chilonycteris macleayi* Gray).

Ferner sind die Apicalteile der Haare bei vielen Grabern oder Schwimmern platt verbreitert. Doch kommt Ähnliches auch bei anderen Tieren vor; ich verweise nur auf die Haare von *Bradypus*, welche beinahe in der ganzen apicalen Hälfte platt sind (zur besseren Ableitung des Regenwassers?). Die bedeutend längeren Haare von *Choloepus* sind dagegen von mehr gleichmäßiger Form.

Bei nahe verwandten Tieren ist, wie ich bereits seinerzeit kurz erwähnt habe, die Differenzierung der Haarformen bald eine mehr oder weniger gleichartige (z. B. innerhalb der Gruppe der Känguruhs, Spitzmäuse, Hasen, Mäuse), bald jedoch eine ziemlich verschiedene (z. B. bei den Caniden). — In bezug auf die hier erörterten Verhältnisse liegt es nahe, verwandte Arten mit verschiedenen Aufenthaltsorten zu vergleichen. Ich habe diesbezüglich besonders bei den Katzen und bei den Antilopen Untersuchungen angestellt. Im weiteren Umfange ließ sich hierbei keine Gesetzmäßigkeit feststellen, doch ergaben sich einzelne interessante Details. Als Beispiel sei das Genus *Lynx* angeführt, bei welchem die Leithaare weit über die Grannenhaare hervorragen (Taf. 2 Fig. 1 u. 2); gleichzeitig ist ihr apicaler, über das übrige Haarkleid hervorstehender Teil schwärzlich. Diese Verhältnisse kommen daher jenen des Haarkleides von *Procavia* (*Hyrax*) relativ nahe, bei welchem ausgesprochene Spürhaare über die Oberseite des Rumpfes verteilt sind. Bei dem im Walde hausenden Luchs (*Lynx lynx* L.) und dem Wüstenluchs (*L. caracal* Güld.) ist die Haarformenkonstellation eine ganz ähnliche. Der Längenunterschied zwischen den Leit- und Grannenhaaren ist aber, soweit ich gesehen habe, bei *Lynx lynx* größer als bei *L. caracal*. Die Ausbildung der Haarsorten ist also bei beiden Arten offenbar infolge der nahen Verwandtschaft eine ganz ähnliche; der relative Unterschied zwischen der Länge der Leithaare kann sich dagegen infolge der verschiedenen Lebensweise beider Arten ausgebildet haben. Auch in anderen Fällen, in welchen bei einzelnen Wüstenbewohnern die Leithaare gut differenziert sind (z. B. *Cynailurus jubatus* Erxl., *Vulpes chama* A. Sm.), liegt der Grund dafür offenbar im Gattungs- bzw. Artcharakter. — Bemerkenswert ist ferner die gleichfalls bereits seinerzeit (f) erwähnte öfter zu beobachtende Ähnlichkeit der Haarformenkonstellation bei einzelnen Gruppen aus ganz verschiedenen Ordnungen. So sind z. B. die drei Haarformen bei allen von mir untersuchten *Macropus*-Arten deutlich ausgeprägt und ihrem Äußeren nach in den Hauptzügen jenen von *Vulpes vulpes* L. sehr ähnlich; sie sind vornehmlich nur etwas zarter. Ferner gehört zu diesem Typus auch das Haarkleid der Hasen u. a. Ähnlichkeiten bei Arten aus verschiedenen Gruppen finden sich naturgemäß besonders auch dann, wenn die Haarformen einfach und untereinander wenig differenziert sind (vgl. oben).

Aus allem geht hervor, daß sich betreffs der an sich spezifischen Haarformenkonstellation wohl in vielen Fällen gewisse Ähnlichkeiten sowohl hinsichtlich der Verwandtschaft der Tiere als auch infolge des Einflusses äußerer Umstände erkennen lassen. Eine durchgreifende Gesetzmäßigkeit besteht jedoch nicht. Diese Verhältnisse sind vielfach noch unbestimmter als solche bezüglich des Haarkleides im ganzen, in welcher Hinsicht bekanntlich eine Anzahl ziemlich konstanter Beziehungen besteht (z. B. kaltes Klima — dichtes Haarkleid, lebhaftere Färbung der Oberseite des Körpers gegenüber der zumeist lichteren und nur in einzelnen Fällen dunkleren Unterseite). Vgl. hierzu v. Nathusius (d) u. a. — Das Gesagte gilt nur für normale Verhältnisse; auf den Einfluß durch Domestikation, pathologische Zustände u. dgl. kann ich mich nicht einlassen.

Hier seien noch einige kurze Bemerkungen zu meiner Abhandlung über die Haarformen (f) eingeschoben.

Bei den ca. 70 Säugetierarten, deren Haarkleid ich jetzt neu untersuchte, ist mir keine Haarformenkonstellation aufgefallen, welche sich nicht einer der von mir seinerzeit unterschiedenen Gruppen zuteilen ließ. Hier sollen nur als neue Beispiele für eine besonders typische Dreihaarformenkonstellation die Behaarung von *Neomys fodiens* Pall. und von verschiedenen Arten der Gattung *Lynx* (Taf. 2 Fig. 1 u. 2) hervorgehoben werden. Im übrigen sei auf die Angabe der Gruppe nach jedem Artnamen in dem vorstehenden Abschnitte verwiesen.

ad p. 224 u. 232. Auch die Deckhaare der meisten neu untersuchten Arten sind wenigstens streckenweise mehr oder weniger abgeflacht. Wie bereits Reissner ausgeführt hat, haben hauptsächlich nur stärkere Haargebilde, wie viele Stacheln und Spürhaare, bisweilen aber auch sehr dünne Haare einen kreisrunden Querschnitt [vgl. auch v. Nathusius (d) u. A.]. Es sollte daher — wenigstens in den Lehrbüchern der Zoologie und vergleichenden Anatomie — nicht immer wieder als die vorherrschende Querschnittsform der Säugetierhaare die runde hingestellt werden. Das abgeflachte Haar dürfte auch phylogenetisch das ursprüngliche sein [vgl. u. a. Toldt (f)]. Damit steht die Serie von Übergangsformen vom einfachen Haar über die abgeflachte Borste zum spulrunden Stachel, welche ich seinerzeit (a u. b) von den Ameisenigeln beschrieben habe, nicht in Widerspruch. Denn ebensogut wie die Endpunkte der Serie, das einfache Haar oder der spulrunde Stachel, kann auch irgendein Zwischenglied, z. B. die zarte, abgeflachte Borste, als Ausgangspunkt der Formentwicklung angenommen werden; in diesem Falle liegt er annähernd in der Mitte der Serie und führt einerseits zum Stachel, andrerseits zum einfachen Haar über.

Ferner möchte ich in bezug auf die Angabe Matsuura's (ad p. 232), daß pathologische Formveränderungen besonders bei platten Haaren auftreten, bemerken, daß dies im allgemeinen auch für den normalen Formenwechsel entlang des Schaftes vieler Säugetierhaare gilt (vgl. insbesondere die Spürhaare gewisser Robben, die Borsten der Schwanzquaste von *Atherura*), und zwar scheinen hiervon vornehmlich pigmentarme, also weniger konsistente Haare betroffen zu werden.

ad p. 231. Als ein weiteres Beispiel für die selten vorkommende Kantenkrümmung bei abgeflachten Haaren seien außer den bereits von Reissner erwähnten Spürhaaren der Robben noch die Borsten von *Tayassus tajacu* L. sowie die steifwelligen Haare der Hirsche, einiger antilopenartiger Tiere u. a. erwähnt. Die letzteren, stark markhaltigen Haare sind meistens nur schwach, mitunter aber auch ziemlich stark komprimiert (z. B. bei einem Exemplar von *Ovis musimon* Schreb.); die Wellung erfolgt dann entlang der Schmalseiten der Haare (vgl. auch Eble).

2. Betrachtungen über die Fellzeichnung, insbesondere über ihre Ontogenie bei der Hauskatze.[1]

Die Betrachtung der Behaarung der wildlebenden Säugetiere von dem eingangs erwähnten Gesichtspunkte der Haarformenbereiche aus scheint auch für die Färbung bzw. Zeichnung des Säugetierfelles von Interesse zu sein. Zunächst möchte ich in dieser Beziehung nur eine allgemeine Erwägung vorbringen. Innerhalb eines Haarformenbereiches nimmt sehr oft die Pigmentierung der Haare im ganzen oder ihres an der Oberflächenfärbung des Felles teilnehmenden Apicalteiles vom zentralen Leithaar gegen die peripheren Haare im Zusammenhang mit der abnehmenden Haarstärke mehr oder weniger auffällig an Intensität ab (besonders deutlich z. B. bei verschiedenen Känguruhs und Füchsen, beim Feldhasen u. v. a.). Es scheint daher, daß die Umwandlung der als ursprünglich anzusehenden dunklen Behaarung bzw. Zeichnung [vgl. Toldt (f)] in eine lichtere im Laufe der phylogenetischen Entwicklung — wenigstens in gewissen Fällen — nicht mit einer gleichmäßigen Pigmentabnahme in sämtlichen Haaren bzw. in jenen des betreffenden Gebietes erfolgt ist; sie dürfte vielmehr in jedem einzelnen Haarformenbereich selbständig vor sich gegangen sein und zwar von außen zentralwärts.

Die Leithaare und somit die Haarbereiche scheinen ursprünglich in Reihen angeordnet zu sein; so schreibt bereits Leydig bei der Besprechung der um die einzelnen „Stammhaare" gruppierten Wollhaare: „Es ist mir ferner sehr wahrscheinlich, dass diese Haarbüschel selbst wieder gewisse Linien am Körper beschreiben und nur scheinbar bunt durch einander ohne jegliche Ordnung stehen". Siehe ferner die alternierenden Leithaarreihen beim neugeborenen Fuchs [Toldt (e)] und ähnliche Beobachtungen bei anderen Tieren von Ryder, Maurer (b), Kükenthal, Römer, Friedenthal u. A.[2] Das Zustandekommen verschiedener Zeichnungen, so der Fleckung, Streifung u. dgl., könnte man sich nun so vorstellen, daß eine mehr oder weniger starke Pigmentabnahme in den Haarformenbereichen — sei es in einzelnen oder in Gruppen von solchen — jeweils nur an jenen Stellen erfolgt, welche späterhin mehr oder weniger licht sind. Interessant ist in dieser Hinsicht, daß an lichten Fellstellen gefleckter oder gestreifter Tiere oft auch einzelne stärkere Haare vorkommen, welche im ganzen dunkler sind oder eine relativ lange, dunkle Spitze besitzen. So habe ich derartige Haare z. B. gefunden in der lichten Grundfarbe bzw. in den lichten Flecken, Streifen oder dgl. von *Felis pardus* L., *F. serval* Schreb., *F. viverrina* Benn., *Genetta vulgaris* Less., *Viverra zibetha* L., von einem jungen *Tapirus indicus* Cuv. und einem jungen *Sus vittatus* Müll. et Schleg. (in diesem Falle handelt es sich vielleicht um eine neue Haargeneration) sowie bei einem jungen *Odocoileus campestris* Cuv. Die Haarformenkonstellation ist dabei an den dunklen und lichten Stellen, abgesehen von allfälligen Stärkeverschiedenheiten der Haare u. dgl., im allgemeinen die nämliche; so kommen z. B. bei einem dunkel gesprenkelten Luchs die langen dunklen Leithaare sowohl in der lichten Grundfarbe als auch in den dunklen Flecken vor. In vielen Fällen finden sich in lichten Fellstellen in der Regel keine dunklen Haare (z. B. bei *Dasyurus maculatus* Kerr, bei *Zorilla frenata* Sund. und einem jungen amerikanischen Tapir), desgleichen im Felle verschiedener ganz lichter (weißer) Tiere. Hier erscheint eben der Entfärbungsprozeß vollständig durchgeführt. Merkwürdigerweise gibt es aber auch Fälle, in welchen gerade die stärksten (längsten) Haare fast durchweg licht sind, so z. B. bei *Didelphys paraguayensis* Ok. und an den dunklen Stellen von *Zorilla frenata* Sund.; auch die Leithaare einer lichtgrauen Varietät eines im Wiener Hofmuseum befindlichen Feldhasen aus Oberösterreich sind im Gegensatz zu den mehr oder weniger pigmentierten zarteren Haaren ganz licht.[1]) Das sind, wenigstens vorläufig, unvereinbare Gegensätze, und es scheint sich bezüglich der hier erörterten Verhältnisse nicht um eine allgemeine Gesetzmäßigkeit, sondern nur um eine weitverbreitete Übereinstimmung zu handeln (s. auch weiter hinten).

---

[1] Im Folgenden beschränke ich mich auf die Mitteilung von speziellen Beobachtungen bzw. Erwägungen, auf welche ich im Laufe meiner verschiedenen Haarstudien gestoßen bin; auf allgemeine Fragen bezüglich der Zeichnung der Tiere überhaupt kann ich mich nicht einlassen.

[2] Bekanntlich stehen auch gewisse besonders differenzierte Haare bald einzeln bald gruppenweise annähernd in Reihen, so die Spürhaare namentlich der Oberlippe, die Haare bei verschiedenen Mähnenbildungen, bei Schwimmvorrichtungen (z. B. am Fuß und Schwanz von *Neomys fodiens* Pall.) etc.

Von besonderem Interesse für die Zeichnung des Säugetierfelles ist die zum Teil bereits in meiner letzten Abhandlung (f, p. 219)

---

1) Auch andere Verhältnisse, wie z. B. die Umwandlung des lichtstreifigen Jugendkleides des Wildschweines in das dunkle Fell des erwachsenen, wären hier in Erwägung zu ziehen.

angedeutete Tatsache, daß in gewissen, relativ frühen Entwicklungsstadien der Hauskatze — insbesondere bei Embryonen von ca. 40 mm Scheitelsteißlänge — die bekannte, bei verschiedenen Wild- und Hauskatzen vorhandene dunkle Fellzeichnung (s. insbes. Eimer, Pocock u. a.) bereits durch verdickte Epidermisstellen markiert ist, welche als zarte, schwach erhabene, lichtopake Streifen oder reihenförmig angeordnete Strichelchen bzw. Pünktchen erscheinen. Die Anlagen der Gesichtsspürhaare stellen in diesen Stadien ähnliche, aber kräftigere Pünktchen dar, welche insbesondere an der Oberlippe in geschlossenen Reihen auftreten. Aus dem Vergleich verschiedener anderer Entwicklungsstufen sowie aus der histologischen Untersuchung geht hervor, daß auch die angedeuteten Epidermisverdickungen eine Vorstufe zur Bildung von Haaranlagen darstellen. Daß sie mit der Fellzeichnung in einer gewissen Beziehung stehen, dafür spricht, abgesehen von der übereinstimmenden Anordnung, auch der Umstand, daß sie an den einzelnen Stellen in dem gleichen Grade gut oder weniger deutlich ausgebildet sind wie die Zeichnung an den entsprechenden Fellstellen. Auch erscheinen sie im allgemeinen dementsprechend früher oder später. Von den Haaranlagen an den dazwischenliegenden, späterhin vielfach lichteren Körperstellen ist noch nichts zu sehen, doch treten bald einzelne, zunächst in lockerer und unbestimmter Anordnung zerstreute Anlagen zwischen den bereits vorhandenen Epidermisverdickungen auf.

Besonders deutlich sind einzelne Längsstreifen am Hinterhaupt und Nacken ausgeprägt. Dieselben waren Herrn Prof. F. Hochstetter schon vor längerer Zeit beim Konservieren von Katzenembryonen aufgefallen; da er vermutete, daß sie mit der Behaarung in Zusammenhang stehen, machte er mich darauf aufmerksam und stellte mir sein reichliches, vorzüglich konserviertes Material zur weiteren Untersuchung zur Verfügung. Für dieses freundliche Entgegenkommen sowie für anderweitige Förderungen bei diesen Studien erlaube ich mir Herrn Prof. Hochstetter auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Gleichzeitig sei Herrn Dr. C. Elze, welcher mir ebenfalls eine Anzahl Katzenembryonen überließ, bestens gedankt.

Sämtliche untersuchten Embryonen sowie von mir gesammelte Junge stammen von den bei uns vorkommenden gewöhnlichen Hauskatzen her, welche äußerlich keineswegs immer deutliche Spuren der ursprünglichen Katzenzeichnung tragen. Die Embryonen wurden zumeist in Pikrinsäuresublimat fixiert. Wie mir Herr Prof. HOCHSTETTER mitteilte, treten die Epidermisverdickungen besonders deutlich ein paar Minuten nach dem Einlegen in die Fixierungsflüssigkeit hervor. Vielfach sind sie nur bei gewisser Beleuchtung erkennbar.

Wie am Felle verschiedener Wildkatzen-Arten (z. B. von *Felis catus (ferus)* L., *F. bengalensis javanensis* DESM., *F. tigrina* ERXL.) kann man auch bei den Hauskatzenembryonen — ich habe hier hauptsächlich solche von 40 mm Scheitelsteißlänge im Auge — bis zu sieben mehr oder weniger gut entwickelte Nackenstreifen erkennen, einen medianen und jederseits von demselben drei weitere, von welchen die gegenseitigen bis auf ihren spiegelbildlichen Verlauf in jeder Hinsicht gleichartig sind (Taf. 2 Fig. 3). Sie erscheinen entweder als kontinuierliche Linien oder als aus Strichelchen oder Pünktchen zusammengesetzte Reihen. Die Linien selbst lösen sich an ihren Enden früher oder später in solche Reihen auf. Wie am Felle der Mittelstreif oft mehr oder weniger verwischt ist, so ist auch bei den Embryonen die mediane, gerade Linie nur schwach ausgebildet und vielfach in eine Punktreihe aufgelöst oder auf eine längere Strecke unterbrochen. Sie beginnt etwa an der vorderen Grenze der Ohrregion und reicht ungefähr bis zur Nackengrube; mitunter erscheint sie in zwei zarte Längsreihen geteilt. Das benachbarte, innere Paar besteht dagegen aus deutlichen Linien, welche sich vom Scheitel bis zur Schulter erstrecken und oral etwas divergieren. Dieses sowie das nächste, seitliche Paar ist an der erwähnten Fellzeichnung stets deutlich ausgeprägt. Letzteres ist ebenfalls beim Embryo kräftig entwickelt, wenn auch oft in Strichelchen aufgelöst. Seine Linien bilden einen leichten, lateral offenen Bogen, da sie insbesondere vorn, wo sie jederseits oberhalb des Ohres hinziehend bis zum oralen Beginn der Augengegend reichen, stark divergieren. Hinten enden sie, wie auch das nächste Paar, ebenfalls am Beginne der Schulterregion. Das äußerste Paar ist, wie vielfach auch bei der Fellzeichnung, sehr schwach ausgebildet und besteht aus zarten Punktreihen, welche jederseits in seitlich offenem Bogen zur Ohrmuschelbasis hinanziehen und häufig deren mediale Seite umgreifen.

An den übrigen Körperteilen, insbesondere an der Dorsalseite des Rumpfes, finden sich verschiedene, durch Strichel- oder Punktreihen gebildete lineare, bogenförmige oder rundliche Figuren, welche zumeist nicht so auffällig sind wie die Nackenzeichnung und ziemlich variieren können. Der Mittelstreif und das innere Streifenpaar des Nackens gehen bei Embryonen von ca. 40 mm Scheitelsteißlänge an ihrem oralen Ende durch kurze Abzweigungen, Unterbrechungen und Bogenbildungen in die Stirnzeichnung über, welche mehr oder weniger deutliche, mitunter symmetrische, rundliche oder ovale Figuren bildet. — Unterhalb der Ohrmuschel beginnt ein zarter Streif, welcher stark schräg über die Wange nach vorn abwärts zieht (Fig. 4). Von demselben gehen zwei weitere, voneinander divergierende Linien aus, welche die Wange schräg nach oben vorn übersetzen; die der „oberen Backenlinie“ entsprechende Linie endigt am hinteren Augenwinkel, die „untere“ unterhalb des vorderen Augenwinkels. An der Basis des unteren Augenlides verlaufen parallel zu derselben ein oder zwei zarte Reihen, welche offenbar den „Unteraugenlinien“ der Fellzeichnung entsprechen.

In der medianen Partie des Rückens beginnt — entsprechend der Fellzeichnung — bald hinter dem caudalen Ende der Nackenzeichnung eine aus Punkt- oder Strichreihen bestehende Längszeichnung, von welcher beiderseits in verschiedener Richtung ventral ziehende Reihen abgehen (Fig. 3). In der Mittellinie verläuft eine streckenweise mehr oder weniger verwischte zarte Punktreihe, welche die caudale Fortsetzung der medianen Nackenlinie darstellt. Die Rückenlinie wird von einem Linienpaar umgrenzt, dessen Reihen im vorderen Teile des Rückens ziemlich kräftig und in ihrem Verlaufe mehrmals deutlich unterbrochen sind, und zwar besonders an zwei Stellen. Dabei ist dieser nicht streng geradlinig, sondern das mittlere Streckenpaar ist mehr medial gerückt und das hinterste divergiert etwas caudal; letzteres endigt am Beginne der Lendenregion. Diese Reihen können als die indirekte Fortsetzung des inneren Streifenpaares des Nackens angesehen werden, von welchem sie durch eine relativ lange Unterbrechung getrennt sind. Am Hinterrücken, zwischen dem caudalen Ende dieser Reihen, wird durch Strichelchen ein kleines ovales Feld gebildet, dessen Umgrenzung sich als ein nahe beisammenliegendes Strichellinienpaar entlang der Mittellinie bis zur Schwanzwurzel fortsetzt.

Seitlich von dieser Längszeichnung finden sich kürzere oder längere feine Linien bzw. Reihen von zarten Haaranlagen, von welchen zunächst noch einzelne annähernd longitudinal gerichtet sein können. Stellenweise, so besonders in der Schultergegend und am Oberschenkel bilden sie eigenartige Figuren. Vorherrschend ist jedoch die mehr oder weniger unmittelbar von der Längszeichnung ausgehende schräge bzw. quere Richtung. So ziehen vorn Linien schräg herab zur Kehle und gegen den Ellbogen zu, und an den Flanken 5—6 untereinander annähernd parallele zarte Reihen gegen den Bauch herab.

Hier und an diesem selbst finden sich bei diesen Embryonen bereits allenthalben zahlreiche größere und kleinere Haaranlagen ziemlich gleichmäßig zerstreut und zeigen nur stellenweise Andeutungen von Längs-, Quer- oder Schrägreihenbildung. Nur im vorderen Teile der Medianlinie des Bauches verläuft eine Reihe von stärkeren rundlichen Verdickungen, welche gegen den Nabel zu von zwei, beiderseits die Medianlinie begleitenden, nach außen etwas konvexen Reihen zarterer Pünktchen abgelöst wird. In früheren Stadien springt die Medianlinie insbesondere in der Partie vor dem Nabel leistenartig vor, und allmählich treten in ihr einzelne Knötchen auf, welche im vorliegenden Stadium den nun isolierten medianen Verdickungen entsprechen. Außerdem fallen am Bauche noch die beiderseits symmetrisch angeordneten Anlagen der Milchdrüsen auf, welche einzelne besonders kräftige Punkte darstellen. In noch früheren Entwicklungsstadien (Scheitelsteißlänge 22 mm) finden sich am Bauche außer den vier Paar Milchdrüsenanlagen in ziemlich bestimmter Anordnung andere, relativ kräftige, zumeist rundliche Verdickungen vor (Fig. 5; das vorderste Milchdrüsenpaar ist von den Vorderfüßen verdeckt), welche möglicherweise keine Haaranlagen darstellen, sondern epitheliale (hypertheliale?) Gebilde anderer Art [s. Pinkus (b)].[1]) — Am Fell ist der Bauch mehr oder weniger deutlich gefleckt.

Im proximalen Teile des Unterarmes lassen sich außen nicht unschwer 2—3 zarte Pünktchenquerreihen erkennen. Am Unterschenkel finden sich ebenfalls 4—5 solcher Querreihen, doch sind sie hier infolge der größeren Stärke der Pünktchen kräftiger, auch stehen sie weiter voneinander ab. In einer solchen Reihe liegen ca. 3 Pünktchen nebeneinander, und jedes bildet gleichzeitig mit dem entsprechenden der anderen Querreihen eine ziemlich regelmäßige Längsreihe; somit ziehen an der Außenfläche des Unterschenkels 3 solcher Längsreihen bis zur Ferse herab. Diese Verhältnisse ent-

---

1) In ihrer relativen Größe und nach den weiten Abständen zwischen ihnen erinnern diese Gebilde etwa an die Art des Auftretens der Haaranlagen, wie sie Keibel (Normentafeln, Hft. 7, fig. 15a, 1907) seitlich am Nacken und in der Hüftgegend eines *Tarsius*-Embryo von 7,1 mm Scheitelsteißlänge abgebildet hat.

sprechen offenbar der späteren Querringelung dieser Körperteile. Ein bzw. zwei in einer Reihe nebeneinanderliegende, relativ kräftige, rundliche Epidermisverdickungen im proximalen Teile der Innenseite des Unterarmes dürften der Stelle entsprechen, an welcher bei vielen Katzen ein den Arm umfassender, dunkler Ring (Ellbogenring) besonders kräftig ausgeprägt ist.

Bezüglich des sogenannten Sohlenfleckes der Hinterfüße, welcher in bezug auf den Grad seiner Ausdehnung vielfach als ein Unterscheidungsmerkmal zwischen der Wildkatze und dieser ähnlichen, verwilderten Katzen angesehen wurde, habe ich an meinem Material keine Anhaltspunkte finden können, da die Fußhaut der jüngeren Embryonen sehr straff ist und noch keine wesentlichen Differenzierungen aufweist; meine jungen Katzen haben alle weißhaarige Füße.

Die Schwanzhaut zeigt in diesem Stadium noch keine deutlichen Epidermisverdickungen; daher ist auch von der Ringelung nichts zu erkennen. Bei etwas älteren Embryonen mögen einzelne zirkuläre Reihen von wenigen, relativ kräftigen Haaranlagen, welche stellenweise den Schwanz umfassen, mit dieser Zeichnung in Zusammenhang zu bringen sein. — Bei älteren, bereits behaarten Föten mit dunklen Ringen am Schwanze findet sich, wie man auch an erwachsenen Hauskatzen mitunter beobachten kann, an der Dorsalseite desselben ein dunkler Längsstreif, durch welchen die Ringe verbunden werden. Hier ist also auch am Schwanze eine dorsale Längsstreifung vorhanden, von welcher ventral Querstreifen abgehen.

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, daß die durch die Anordnung der bald mehr, bald weniger deutlich erkennbaren Epidermisverdickungen hervorgerufene Zeichnung an der Hautoberfläche der Embryonen im großen ganzen mit der dunklen Fellzeichnung übereinstimmt, wie sie im ganzen oder nur an gewissen Körperstellen bei verschiedenen wilden oder domestizierten Katzen, sei es in mehr oder weniger kontinuierlicher Weise oder in Form von entsprechend angeordneten Flecken auftritt. Besonders auffallend ist in dieser Hinsicht, wie bereits angedeutet, die Übereinstimmung am Nacken; denn auch am Felle ist das innere und seitliche Streifenpaar der ganzen Ausdehnung nach deutlich ausgebildet, das seitliche im vorderen Teile eventuell mit kurzen Unterbrechungen; der mediane Streifen ist dagegen meistens undeutlich, oft unterdrückt oder nur in seinem vorderen Teile angedeutet. Das äußerste Paar erscheint mitunter deutlich ausgeprägt, insbesondere entlang der Ohrmuschelbasis; oft sind aber auch diese Streifen undeutlich oder verwischt. Am Vorderkopfe befindet sich häufig eine längsoval begrenzte Zeichnung, und besonders übereinstimmend sind meistens die Wangenstreifen. Die mediane Rückenpartie zeigt vielfach eine grobfleckige Längszeichnung, während beiderseits von derselben gegen den Bauch zu meistens nicht schwer eine schwache Querstreifung zu erkennen ist. Der Bauch ist öfters gefleckt. Besonders deutlich sind in der Regel die die Kehle und den Hals umfassenden Streifen. Die proximalen Teile der Extremitäten und die Spitzenhälfte des Schwanzes sind häufig geringelt. — Ein Vergleich mit einzelnen Arten folgt am Schluß dieses Abschnitts.

Über das erste Auftreten und das weitere Schicksal der in bestimmter Weise angeordneten Epidermisverdickungen bzw. Haaranlagen sei folgendes bemerkt. Hierbei berücksichtige ich hauptsächlich die Nackenstreifen, weil sie am markantesten sind und innerhalb einer relativ langen Entwicklungsperiode bei allen von den zahlreichen Embryonen, welche ich untersuchen konnte, in mehr oder weniger deutlicher, charakteristischer Weise zu erkennen sind. Demnach erscheint es auch sicher, daß sie, wenigstens bei unseren gewöhnlichen Hauskatzen, stets, sowohl bei Männchen als Weibchen, vorhanden sind.

Bei Embryonen von 14 mm Scheitelsteißlänge sind die Spürhaaranlagen im Gesichte bereits als zarte Hökerchen zu erkennen, desgleichen am Bauch die Anlagen der einzelnen Milchdrüsen; von der Nackenzeichnung findet sich aber noch keine Andeutung.

Embryonen von 19 mm Scheitelsteißlänge: Einzelne Strichelchen oberhalb der Ohrmuschel, welche dem ersten Erscheinen der Leisten des seitlichen Paares entsprechen. Am Bauche jederseits rings um die Längsreihe der Zitzenanlagen einzelne annähernd in bogenförmiger Linie angeordnete schwache Epidermisverdickungen.

Bei Embryonen von 22 mm Scheitelsteißlänge sind das innere und seitliche Paar bereits ziemlich deutlich wahrnehmbar. Die Reihen des ersteren bestehen aus Strichelchen (unterbrochene Leisten), jene des letzteren hauptsächlich aus relativ noch weit auseinanderstehenden Pünktchen. Verhältnisse am Bauche ähnlich denen des vorigen Stadiums (Fig. 5); bei Embryonen von 25 mm Scheitelsteißlänge sind die Epidermisverdickungen um die Milchdrüsenanlagen relativ kräftige Strichelchen (cranial) oder Pünktchen (caudal).

Bei Embryonen von 33 mm Scheitelsteißlänge bestehen die genannten Nackenreihen aus deutlicheren und enger aneinanderschließenden Strichelchen. Stellenweise, insbesondere am seitlichen Paare, bilden sie bereits einen kontinuierlichen Streifen. Nun ist auch das äußere Paar zumeist schon durch zarte Punktreihen markiert. Von der Medianlinie finden sich besonders vorn, wo die Stirnzeichnung beginnt, ebenso wie von dieser, Andeutungen. Auch die Wangen- und Kehllinien sind in diesem Stadium bereits angedeutet. Ferner ist auch schon die mediane Rückenzeichnung durch zarte Pünktchen in ihren Grundzügen erkennbar. Am Bauche sind abgesehen von den Milchdrüsenanlagen einzelne Verdickungen relativ stark, die früher erwähnte Anordnung ist aber schon etwas verwischt. Im Verlaufe der Mittellinie einzelne Knötchen.

Dieses Stadium führt bereits zu den Verhältnissen über, wie sie vorhin von Embryonen von ca. 40 mm Scheitelsteißlänge beschrieben wurden und welche die Zeichnung allenthalben deutlich erkennen lassen. Am deutlichsten ausgeprägt sind, wie bereits erwähnt, stets das innere und seitliche Streifenpaar des Nackens und von diesen besonders das letztere, wenn es auch oft weniger kontinuierlich ist als das innere. Derartige Epidermisstreifen als Ausgangspunkt für die Entwicklung von Haaren sind, soviel ich weiß, bisher nicht bekannt. Die ersten Andeutungen von Haaren treten sonst bekanntlich als isolierte „Pünktchen“ oder „Flecken“ auf. Am nächsten kommen die in Längsreihen eng beisammenliegenden Spürhaaranlagen, wie sie sich z. B. an der Oberlippe verschiedener kleiner Embryonen, so auch bei jenen der Katze, vorfinden. Bis zu einem gewissen Grade ähnliche Bildungen kommen auch anderenorts vor. So fand Feiertag an einem 10 cm langen Schafembryo als Vorläufer der Falten der Ohrmuschel „verhältnismäßig sehr bedeutende Wucherungen der Epidermis“ mit kleinen, in die Cutis vorspringenden Fortsätzen, welche offenbar Haaranlagen darstellen. Im übrigen erinnern die Epidermisstreifen sowohl äußerlich als auch in ihrem histologischen Bau an die Zahn- und Milchstreifen; dadurch erscheinen die Beziehungen in der Entwicklung der Haare, Milchdrüsen und Zähne um eine weitere vermehrt.

Aus dem geschilderten Entwicklungsverlauf geht bereits hervor, daß die Haarstreifen, soweit sie äußerlich erkennbar sind, ursprünglich nicht kontinuierlich angelegt werden, sondern offenbar durch Ineinanderfließen von früher vorhandenen, mehr weniger eng hintereinander gereihten Einzelverdickungen entstanden sind. Denn, da bei den Embryonen der letztgenannten Größe die Leisten stets vorhanden sind, ist das Auftreten von Einzelverdickungen in den ersten Stadien sicherlich nicht so zu deuten, daß bei diesen Individuen auch weiterhin keine Streifen zur Ausbildung gekommen wären, sondern so, daß sich auch bei diesen Tieren mit dem weiteren Wachstum und wohl auch durch das Einschieben neuer Verdickungen Reihen und schließlich Leisten gebildet hätten. In demselben Sinne dürfte daher in frühen Stadien auch das oft höckerige Aussehen der Leisten sowie stellenweise Unterbrechungen derselben und z. T. auch der Übergang an ihren Enden in Punktreihen aufzufassen sein. In vorgeschritteneren Stadien sind ähnliche Erscheinungen jedoch auf die weitere Entwicklung und Isolierung der einzelnen Haaranlagen bzw. auf das gleichzeitig erfolgende Verwischen der Zwischenbrücken zurückzuführen. Manche Punktreihen, welche am Felle ebenfalls kontinuierlichen Streifen entsprechen, wie z. B. jene des äußeren Nackenpaares, werden überhaupt nicht zu ununterbrochenen Leisten.

Die zeitliche Entstehung und Ausbildung der einzelnen Epidermisverdickungen in bezug auf die Größe der Embryonen ist nicht ganz so konstant, wie sie hier angeführt erscheint, sondern variiert bis zu einem gewissen Grad. So habe ich z. B. das seitliche Nackenpaar bereits bei Embryonen von 25 mm Scheitel-Steißlänge, bei welchen auch am Bauche relativ kräftige Verdickungen fraglicher Natur vorhanden sind, deutlich ausgeprägt und beinahe kontinuierlich gefunden.

Es liegt nun nahe, diese Verhältnisse mit der Frage in Zusammenhang zu bringen, ob bei der Fellzeichnung im allgemeinen die (Längs-)Streifung (Eimer) oder die Fleckung (Werner) das Ursprüngliche ist. Nach dem eben Gesagten sprechen sie für die Ursprünglichkeit der Fleckung, da die Epidermisstreifen erst durch das Ineinanderfließen von Einzelverdickungen zustande kommen. Allerdings erfolgt, wie wir gleich sehen werden, bald die Auflösung in Reihen von einzelnen Haaranlagen, doch ist das erst ein sekundärer Vorgang. Es fragt sich aber, ob auch diese zu sehr ins Detail gehenden Verhältnisse mit jenen der Fellzeichnung direkt verglichen werden können. Da die Epidermisstreifen jedoch, wie ich noch näher ausführen werde, die allgemeine Grundlage der dunklen Behaarung bilden und mit der späteren Zeichnung übereinstimmen, glaube ich, daß ein solcher Vergleich zulässig ist.[1])

---

1) Die vorhin (S. 22) erwähnte Annahme von der zentripetalen

Bei größeren Embryonen verwischt sich, wie bereits angedeutet, die vorhin geschilderte Epidermiszeichnung; so ist bereits bei solchen von 52 mm Scheitelsteißlänge selbst die Nackenzeichnung nur mehr stellenweise erkennbar. Das hängt offenbar damit zusammen, daß die Haut infolge ihrer Dickenzunahme sowie durch das Auftreten zahlreicher neuer, dicht nebeneinander liegender Haaranlagen im ganzen opaker erscheint. Gleichzeitig haben sich die kontinuierlichen Epidermisverdickungen in längere oder kürzere, zunächst noch enggeschlossene Reihen von einzelnen, zarten, schwach erhabenen Haaranlagen aufgelöst. Einige solcher Reihen hat bereits Maurer (b) an der Rückenfläche von 8 cm großen Katzenembryonen beobachtet und abgebildet (tab. 9 fig. 8, 9). Die Fellzeichnung erwähnt er hierbei nicht, doch war für ihn die reihenförmige Anordnung der Haaranlagen wegen der ähnlichen Stellung der Hautsinnesorgane bei niederen Wirbeltieren, von welchen Maurer bekanntlich die Haare ableitet, von Wichtigkeit. Interessant ist nun, daß bereits Ryder nach einer kurzen, bisher wenig beachteten Mitteilung aus dem Jahre 1888 bei Katzenembryonen von „three and one-half inches in length" am Rücken und Scheitel Längsreihen von stärkeren Haaranlagen erkannt hat und ihre Reihenstellung mit der ähnlichen Anordnung der *Tachyglossus*-(*Echidna*-)Stacheln, der Vogelfedern und Reptilienschuppen in phylogenetischen Zusammenhang bringt. In erster Linie verweist Ryder jedoch auf die Übereinstimmung dieser Reihen mit der Fellzeichnung des Ozelot und der schwarz und grau gestreiften Varietät der Hauskatze oder „grimalkin". An den Seiten und Extremitäten ist nach Ryder von einer solchen linearen Anordnung nichts zu sehen. — Eine im Jahr 1904 erschienene Abhandlung von Backmund über die Entwicklung der Haare und Schweißdrüsen der Katze enthält über diese Verhältnisse nichts, desgleichen die sich nur auf frühe Entwicklungsstadien beschränkenden Arbeiten von Fleischmann bzw. Pohlmann über die Physiognomik des embryonalen Katzengesichtes. Auch in verschiedenen Arbeiten über die Histologie der Epidermis im allgemeinen habe ich hierüber nichts gefunden (s. z. B. Studnička, Merkel).

Pigmentabnahme bei den verschiedenen Haaren innerhalb der einzelnen Haarbereiche kommt hier nicht in Betracht, da die Fellzeichnung zunächst von der lokalen, bereits ursprünglich gegebenen Verteilung der verschieden gefärbten Haarbereiche abhängt. Die frühzeitige Differenzierung der Epidermis an den späterhin dunklen Fellstellen erscheint aber als ein weiterer Beleg dafür, daß die dunkle Fellzeichnung die ursprüngliche ist.

Schon bei Embryonen, welche kaum größer sind als die von Ryder und Maurer untersuchten, erscheinen, wie man bei genauer Betrachtung an den einzelnen Individuen mehr oder weniger deutlich erkennen kann, die Haaranlagen bereits etwas größer und deutlicher isoliert; die Reihen am Nacken sind durch neu hinzugekommene, etwas schwächere (jüngere) Haaranlagen vermehrt und liegen nun relativ eng beisammen (Fig. 6). Von den neuen Reihen ist je eine zwischen zwei ursprüngliche Reihen eingeschoben, und sie erscheinen der ganzen Lage nach als die Grundlage (Leithaaranlagen) für die Behaarung der lichten Zwischenstreifen des Felles. Zwischen all diesen Reihen liegen noch gleichmäßig zerstreut zahlreiche ganz zarte Haaranlagen (Grannenhaare). Vorn und hinten lösen sich sämtliche Reihen bald früher bald später in einzelne Haaranlagen ohne bestimmte Anordnung auf. Ryder hat, sichtlich von der althergebrachten Unterscheidung der Haare in Grannen- und Wollhaare beeinflußt, nur zwischen zwei verschiedenen Größen von Haaranlagen unterschieden. Der Unterschied insbesondere zwischen den zwei größeren Sorten ist manchmal allerdings nur gering; mitunter aber, z. B. bei Embryonen von 90 mm Scheitelsteißlänge, bei welchen die Spitzen vieler Haare bereits die Haut durchbrochen haben, fallen die ursprünglichen Haare schon äußerlich durch eine Hauterhebung rings um die Austrittsstelle aus der Haut auf, welche insbesondere vorn, d. h. im stumpfen Winkel, den die Haarspitze zur Hautoberfläche bildet, besonders deutlich ist. Auch steht der Spitzenteil dieser Haare schon relativ weit aus der Haut hervor. Der Balg selbst ist auffallend mächtig entwickelt und oft auch durch den Grad der Pigmentierung der Zwiebel verschieden. In solchen Fällen kann man die Reihen dieser Haare also äußerlich an den Hauterhebungen und innerlich an den großen Bälgen deutlich verfolgen. Diese Verhältnisse variieren offenbar auch je nachdem, was für Schaftteile (stärkere oder schwächere) eben in Entwicklung begriffen sind; der Grad des Hervortretens des Hautwalles hängt auch von dem Konservierungszustand ab. Diese Reihen heben sich ferner von den anderen Hautpartien auch deswegen ab, weil in der nächsten Umgebung der starken Haare zunächst keine anderen vorhanden sind, die Haut also im Bereiche der Reihen relativ haararm ist.

Die Haarreihen haben auf den Haarstrich keinen wesentlichen Einfluß. Am Nacken streichen die Haarspitzen — unabhängig von den Streifen — beiderseits etwas schräg gegen die Medianlinie nach hinten; je näher sie dieser liegen, um so mehr longitudinal sind sie gerichtet, und im Mittelstreif selbst ziehen sie direkt nach hinten.

An ganz jungen, lebenden Katzen mit noch relativ kurzer Behaarung kann man beobachten, daß beim Sträuben der Haare die Haarspitzen am Kopfe apical in der Weise etwas auseinanderweichen, daß eine den Streifen entsprechende oberflächliche Teilung des Felles entsteht. Ich habe das nur gelegentlich bei Kätzchen mit einfarbigem Nacken gesehen und nicht genau untersuchen können. Vermutlich steht dies auch irgendwie mit den geschilderten Verhältnissen in Zusammenhang. Man könnte u. a. an die eben erwähnte Haararmut der Haut im Bereiche der einzelnen Streifen denken, doch ist dasselbe bei Neugebornen auch bereits mit Haaren bedeckt. Mit dem weiteren Wachstum der Embryonen und der zunehmenden Länge der Behaarung verwischt sich nämlich die geschilderte Haarverteilung allmählich; es kommen allenthalben neue Haare hinzu, und die ursprüngliche Reihenstellung der (stärkeren) Haare wird dadurch aufgelöst, „daß bei dem Gesamtwachstum des embryonalen Körpers die Haut ungleichmäßig mitwächst und ausgedehnt wird“ [Maurer (b)].

Bezüglich der histologischen Verhältnisse sei folgendes bemerkt: Bei Embryonen von ca. 40 mm Scheitelsteißlänge ist die Epidermis (am Nacken) im allgemeinen noch sehr zart und besteht aus ein bis zwei Lagen platter Zellen. Im Bereiche eines jeden Nackenstreifens kann man dagegen an Transversalschnitten schon deutlich eine basale Reihe kubischer Zellen (Stratum germinativum) unterscheiden, welcher zwei bis drei Reihen platter Zellen aufliegen (Stratum intermedium + Periderm). Diese Verdickung, welche allmählich an beiden Seiten des Streifens beginnt und in der Mitte am stärksten ist, macht sich nach außen und innen durch eine ganz flache Vortreibung geltend. Unterhalb dieser Epidermisverdickung sind die Dermazellkerne relativ zahlreich. Die Verhältnisse an einem solchen Schnitt könnte man ungefähr mit jenen des „Haarvorkeimes“ vergleichen. Je weiter der Streifen entwickelt ist, desto mehr baucht er sich in seiner mittleren Partie mit seiner hier aus höheren Zellen bestehenden innersten Schichte (Stratum cylindricum) nach innen vor, indem gleichzeitig die Zellen des Stratum intermedium zahlreicher werden; die flache Vortreibung nach außen erfährt dagegen nur eine ganz geringe Steigerung (Fig. 8 links). Beiderseits geht der Streifen ganz allmählich in die einfache Epidermis über. Die verstärkte mittlere Partie des Streifens, welche in Analogie mit der Nomenklatur der Milchdrüsenentwicklung als Haarleiste (-linie) im engeren Sinne zu bezeichnen wäre, entspricht an Transversalschnitten fast ganz der ersten Entwicklung des „Stadiums des Haarkeimes“, wie es von Stöhr u. A. und von Backmund speziell von den Katzenembryonen abgebildet wird. Die ganze Breite des Streifens ist relativ groß; darauf werde ich weiter unten zurückkommen.

Wie namentlich Längsschnitte zeigen, verdünnt sich die mittlere Verdickung der vorgeschritteneren Streifen stellenweise allmählich auf kurze Strecken. Die relativ langen, kontinuierlich dicken Strecken weisen selbst wieder ganz schwache, allmählich zu- und abnehmende Verstärkungen auf. Diese Verhältnisse entsprechen vermutlich der Zusammensetzung der Leisten aus kürzeren oder längeren strichelförmigen Verdickungen, und die Verstärkungen innerhalb derselben deuten auf den ersten Anstoß zur Bildung einzelner Haarkeime hin. Allerdings muß man hierbei auch damit rechnen, daß der Schnitt nicht überall gleichmäßig durch die Medianlinie des Streifens führt. An gefärbten Schnitten fällt bei dem relativ schwach entwickelten medianen Streifen gegenüber dem benachbarten, stark tingierten inneren Streifenpaar die Helligkeit der Epidermis auf, welche hauptsächlich auf die relativ geringe Anzahl von Zellkernen zurückzuführen ist.

Bei Embryonen von 52 mm Scheitelsteißlänge, bei welchen am Nacken statt der Leisten nurmehr streckenweise undeutliche, enggeschlossene Reihen von zarten Haaranlagen sichtbar sind, hat die Epidermis im allgemeinen ungefähr denselben Entwicklungsgrad erreicht wie im vorigen Stadium die zarteren Streifen oder die seitlichen Teile der stärkeren; sie besteht nämlich aus einer deutlichen Lage kubischer Zellen und zwei bis drei darüberliegenden Schichten platter Zellen. Die Epidermis war also im vorigen Stadium im Bereiche der Leisten gewissermaßen im Wachstum vorausgeeilt. Nun macht sie allenthalben einen mehr gleichmäßigen, äußerlich flachen Eindruck. Die hauptsächlich an Stelle der Haarleisten vorhandenen nun isolierten Haaranlagen haben sich bereits vielfach zu einem deutlich umgrenzten „Haarzapfen“ differenziert (Fig. 9).

Gegenüber dem vorigen Stadium fällt nun besonders auf, daß die Haarzapfenbasis (an Transversalschnitten) viel schmäler ist als die ganze Breite der gegen ihre Seiten zu allmählich an Dicke abnehmenden einzelnen Streifen in ihren ersten Entwicklungsstufen

(z. B. 38—58 μ gegenüber 230—450 μ). Die mittlere, verstärkte Partie vorgeschrittenerer Streifen (z. B. 65—110 μ) entspricht dagegen eher der Haarzapfenbreite, doch ist auch sie noch etwas größer. Letzteres hängt jedoch wohl mit dem allgemeinen Entwicklungsgang der Haare zusammen, in welchem die erste, flache, nach innen vorgebuchtete Verdickung naturgemäß eine relativ weitere Fläche umfaßt und nicht so scharf umgrenzt ist wie die Ausgangsstelle der nach innen vorspringenden Haarzapfen (vgl. z. B. die Abbildungen bei Stöhr, tab. 3—4 fig. 1—3 u. 4). Ich glaube nun, daß diese Verhältnisse in Übereinstimmung mit den besprochenen äußerlich konstatierbaren Befunden in der Weise zu deuten sind, daß die Streifen in ihrer ganzen Breite ungefähr den Hautteilen entsprechen, in welchen sich weiterhin die dunklen Haare, also die dunklen Fellstreifen, entwickeln; die Entwicklung derselben beginnt im medianen Teile, in welchem aus der Verdickung der vorgeschritteneren Streifen zunächst eine enggeschlossene Längsreihe von relativ starken Anlagen entsteht, welche den Leithaaren dieses Gebietes angehören. In der Nachbarschaft derselben entwickeln sich dann bald die Anlagen der Grannenhaare und späterhin allenthalben dazwischen jene der Wollhaare; dazu kommen in den entsprechenden Zeitabschnitten die Anlagen der Zwischenformen. In den späterhin lichten Zwischenfeldern geht der gleiche Prozeß vor sich, jedoch ohne eigentliche Leistenbildung und jede Phase ein wenig später. Dieser Zeitunterschied ist aber gegenüber der besonders frühzeitigen spezifischen Differenzierung der Epidermis an den später dunklen Fellpartien ein ganz geringer. Hier sei bemerkt, daß sich die Pigmentierungsverhältnisse nicht auf die einzelnen Haare beziehen, sondern auf die Behaarung dieser Körperstellen in ihrer Gesamtheit; denn in den lichten Streifen sind die stärksten Haare ebenfalls dunkel (vgl. weiter hinten).

Bei Embryonen von 88 mm Scheitelsteißlänge, bei welchen die Haarreihen am Nacken deutlich erkennbar sind, ist die Epidermis hauptsächlich infolge der mehrschichtigen Ausbildung des Stratum intermedium schon ziemlich dick (40 μ), und in das Corium sind bereits allenthalben in der oben geschilderten Weise Haarbälge eingedrungen. Die meisten Haare befinden sich im „Stadium des Scheidenhaares“, und zwar ist bei vielen der Haarkanal bereits vollkommen ausgebildet. Entlang des oberflächlichen Verlaufes desselben ist die Hautoberfläche etwas vorgetrieben. Einzelne stärkere Haare haben die Epidermis bereits vollständig durchbrochen; letztere ist an der Durchbruchsstelle mehr oder weniger eben oder schwach hügelig erhöht. Im übrigen sind diese Schnitte für unsere Zwecke nicht mehr von Belang.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß bei der Katze, insbesondere am Nacken und vermutlich auch in der Mittellinie des Bauches, die Bildung der ersten Haaranlagen in ähnlicher Weise vor sich geht wie jene der Milchdrüsen und Zähne, da auch hier zunächst relativ breite, schwach verstärkte Streifen auftreten, in deren medianer Partie sich bald eine stärkere Leiste (Linie) und in dieser weiterhin die Anlagen einzelner reihenförmig angeordneter Haare differenzieren. Diese Einzeldifferenzierungen stehen in gewissen Stadien an den Nackenstreifen sehr eng hintereinander, in der Bauchmittellinie sowie namentlich in den Milchleisten von Schweinsembryonen, welche ich an Material des Herrn Prof. S. v. Schumacher zu sehen Gelegenheit hatte, weiter auseinander. Derartige Verhältnisse scheinen also in der Epidermis öfter aufzutreten, als bisher bekannt ist.

Während in der Ontogenie der Katzenhaut zuerst die Haarleisten und später bis zu einem gewissen Grade auch die Haarreihen bei allen Hauskatzenembryonen vorhanden sind und beide in bezug auf ihre Anordnung mit der typischen Katzenzeichnung übereinstimmen, ist die Zeichnung älterer Embryonen und ganz junger Tiere entsprechend den verschiedenartigen Verhältnissen bei dem Haarkleide der Erwachsenen eine sehr mannigfaltige.

Daß bereits die äußerliche Untersuchung von jüngeren Tieren für die Beurteilung der Zeichnung im allgemeinen wertvoll ist, haben speziell bei den Katzen Eimer, Haacke, Pocock (b) u. A. gezeigt. Für besonders wichtig hat sich mir aber die Betrachtung der Innenfläche der Haut erwiesen, solange diese noch nicht zu dick ist, also bei älteren Embryonen und Jungen. Man kann so und insbesondere auch bei Betrachtung der Haut im durchfallenden Licht oft deutlich Zeichnungen erkennen, welche äußerlich kaum wahrnehmbar sind. Die Hautzeichnung der jungen Katzen liegt, wie zum Teil bereits Haacke erkannt hat und wie es auch von verschiedenen anderen Säugetieren bekannt ist, nicht in der eigentlichen Haut, sondern beruht auf dem Mangel bzw. dem geringeren oder größeren Gehalt an Pigment in den schräg nach innen eindringenden Haarzwiebeln bzw. -schäften. In dieser Hinsicht gibt es alle Übergänge. Die Pigmentierung des einzelnen Haares kommt hierbei naturgemäß nur indirekt in Betracht, da die Hautzeichnung erst durch eine größere

Anzahl beieinander liegender Haare bedingt wird. Einzelne verschieden stark pigmentierte Haare vermögen in einem Komplex annähernd gleichmäßig pigmentierter Haare die Färbung nicht wesentlich zu beeinflussen; so befinden sich z. B. in den lichten Zwischenfeldern oft eine ganze Anzahl pigmentierter Haare in lockerer Verteilung oder in dunklen Flecken einzelne weiße Haare. Bis zu einem gewissen Grad spielt hierbei auch die Stärke der Haare bzw. des eben in Entwicklung begriffenen Haarstückes eine Rolle. Daß die dunkle Hautfärbung durch die starke Pigmentierung der Haare hervorgerufen wird, kann man bereits bei schwacher Lupenvergrößerung erkennen; das gilt sowohl für die Embryonen als auch für die bereits ziemlich dicht behaarten, mehrere Tage alten Katzen. An der Hautinnenfläche hat man auch den eigentlichen Umriß der Zeichnung vor sich, während er außen an der Oberfläche der Behaarung infolge des apicalen Divergierens der Haare etwas erweitert erscheint.

Bei Embryonen von ca. 90 mm Scheitelsteißlänge, bei welchen die Haarspitzen erst vor kurzem die Haut durchbrochen haben, ist die Hautfärbung, je nachdem, welche Zeichnung dem jungen Tiere zugekommen wäre, mehr oder weniger einfarbig licht, oder es finden sich auf lichtem Grunde dunkle Stellen, zu welchen mitunter noch solche mit einem Zwischenton kommen. Bei genauerem Zusehen kann man dieselben oft schon äußerlich in mehr oder weniger verschwommener Weise erkennen; an der Innenfläche der Haut kontrastieren sie jedoch sehr deutlich. Besonders schön tritt hierbei oft wiederum die bekannte Nackenzeichnung hervor und dann die Querstreifung an den Flanken (Fig. 7). Die mediane Rückenpartie habe ich dagegen nie scharf gezeichnet vorgefunden; sie erscheint vielmehr stets verschwommen dunkel, was ja zumeist auch für die Erwachsenen unserer Hauskatzen gilt (vgl. weiter hinten).

Besonders interessant ist aber die Untersuchung der Hautinnenfläche, weil an ihr selbst noch dann die Streifen ganz deutlich zu sehen sind, wenn die betreffende Fellstelle äußerlich einheitlich gefärbt (exklusive weiß) erscheint. So habe ich die Streifen fast bei allen bereits dicht behaarten jungen Katzen mit äußerlich einheitlich schwarz, grau oder gelbbraun erscheinendem Nacken an der Hautinnenfläche ganz deutlich durch ihren dunkleren Ton konstatieren können. Das gilt auch für einzelne farbige Stellen bei im übrigen weißköpfigen Katzen, falls sie im Bereiche eines Streifens liegen. Der Grund, warum der Unterschied in der Pigmentierung an der Hautinnenfläche selbst in solchen Fällen noch erkennbar ist, liegt offenbar darin, daß hier die Haare mit der (verdickten) Zwiebel eng aneinander stehen und so im Komplex noch relativ geringe Unterschiede im Grade der Pigmentierung der einzelnen Haare zum Ausdruck kommen, während sich an der Felloberfläche die Zeichnung infolge des Auseinanderweichens der relativ zarten Haarspitzen verwischt. Dafür spricht ferner, daß die Streifen auch noch an der Außenseite erkennbar sind, wenn die Haare ganz kurz geschoren sind. Dazu kann noch kommen, daß die Pigmentierungsintensität in den Haarstrecken, welche gerade in Entwicklung begriffen sind, und in den Spitzenteilen eine verschiedene ist. — Da die Haut einer jungen Katze mit einfarbigem Kopf leicht zu beschaffen ist, liegt somit ein schönes Schulbeispiel dafür vor, wie die Wildfärbung bei Haustieren auch noch in verborgener Weise erhalten sein kann. Es ist auch zu erwarten, daß diese Untersuchungsweise der Erforschung der Abstammung der Haustiere manchen wichtigen Dienst leisten wird.

Anschließend sei an die eigenartige Streifenzeichnung erinnert, welche Lankester äußerlich im Gesichte eines Giraffenfötus vorgefunden hat. Dieselbe kommt hauptsächlich durch das Kon- bzw. Divergieren der Spitzenteile der Haare, von welchen hier drei Sorten unterschieden werden können, zustande. Durch das Aneinanderlegen der Haarspitzen wird nämlich eine oberflächliche dunkle Streifung hervorgerufen, der entlang die Hautoberfläche schwach furchenartig vertieft ist. Diese Verhältnisse sind zum Teil auch noch an den erwachsenen Tieren zu erkennen. Ich selbst habe unabhängig davon Ähnliches im Bereiche der Oberlippenspürhaare des neugebornen Fuchses beobachtet [Toldt (e)].

Außer bei schon äußerlich gestreiften, größeren Katzenembryonen und Jungen ist die dunkle Streifenzeichnung also auch noch bei solchen mit scheinbar einheitlich dunklem oder geflecktem Nacken an der Hautinnenfläche deutlich nachweisbar. Unter meinem ziemlich reichlichen Material habe ich jedoch bei 3 Embryonen von 96 mm Länge, welche aus einem Uterus stammen und bei welchen die Haarspitzen eben durchgebrochen sind, gefunden, daß ein großer Teil der Nackenhaut ziemlich einheitlich dunkel erscheint, aber von entsprechenden Längsreihen einzelner längerer, weißer Haarspitzen mit deutlicher äußerer Hauterhebung und mit mächtigem opakem Balge durchsetzt ist. Ob von diesen Spitzen das ganze Haar im weiteren Entwicklungsverlaufe weiß geblieben wäre oder ob bald eine stärkere Pigmentierung eingesetzt hätte, so daß daraus schließlich dunkle Haare mit lichter Spitze geworden wären, was speziell bei den Leithaaren verschiedener Tiere öfter vorkommt, läßt sich schwer beurteilen; vermutlich wäre das ganze Haar weiß geworden, da mir bei weiß und schwarz gefleckten jungen Katzen nie derartig doppeltgefärbte Haare aufgefallen sind, wohl aber ganz weiße in dunklem Gebiet. Interessant ist, daß auch bei diesen Tieren im Anschluß an diese Reihen noch in den an die dunklen Stellen anstoßenden lichten Nackenpartien an durchsichtig gemachten Hautstücken die dunklen Streifen infolge einer ganz geringen Pigmentierung der Haare, allerdings nur schwach, angedeutet sind. Die Scheckfärbung wird bei den Haustieren gegenüber der Wildfärbung mehrfach als eine besondere, „spezifische Domestikationsfärbung höheren Grades“ unterschieden, welcher übrigens in bezug auf die Verteilung der Flecken auch eine gewisse Gesetzmäßigkeit zukommt (Adametz; vgl. auch Eimer, Haacke u. A.). Dieselbe ist im vorliegenden Falle weitaus die vorherrschende, während die Wildfärbung beinahe ganz unterdrückt erscheint. Letztere ist jedoch noch durch die Reihe stärkerer, allerdings pigmentloser Haare in dunklem sowie durch die Andeutung dunkler Streifen in lichtem Gebiete markiert (s. auch weiter unten).

Bei neugebornen gescheckten Individuen habe ich an den lichten Stellen keine Streifen mehr konstatieren können, wohl aber, wie bereits erwähnt, an den dunklen.

Aus allen diesen Betrachtungen geht hervor, daß die als Vorläufer von Haaren zu betrachtenden Epidermisverdickungen, seien sie in Form von Streifen oder von reihig angeordneten Strichelchen bzw. Pünktchen, sowie weiterhin die an den einzelnen Körperstellen mehr oder weniger ausgebildeten Reihen von Haaranlagen im Verlaufe der embryonalen Entwicklung bei allen unseren Hauskatzen in bestimmter Anordnung auftreten und in verschiedener Hinsicht die Grundlage für die Behaarung bilden. Letzteres gilt zunächst naturgemäß für das Erscheinen der ersten Haaranlagen, an welchen die intensivere Hauttätigkeit somit eine besonders auffällige ist, dann in bezug auf die spätere Verteilung der einzelnen Haarsorten. Denn die ersten Haaranlagen entsprechen sicherlich jenen der bei der Hauskatze im übrigen nicht besonders deutlich differenzierten Leithaare, und zwar speziell jenen der dunklen Fellpartien; diese sind in bestimmter Weise über den ganzen Körper verteilt und erscheinen weiterhin für die allgemeine Verteilung der übrigen Haare richtunggebend. Mit zunehmendem Flächenwachstum und anderweitiger Differenzierung der Haut wird dieser Einfluß allerdings immer unmerklicher.

Mit dem Haarstrich stehen diese Verhältnisse, wie bereits erwähnt, in keinem bestimmten Zusammenhang. Dagegen ist das Verhältnis des ersten Auftretens dieser Haaranlagen zur späteren Fellzeichnung (Wildfärbung) von großem Interesse. Die häufig zu beobachtende Übereinstimmung des Verlaufes der Epidermisverdickungen bzw. der Haarreihen mit der späteren dunklen Fellzeichnung — ich habe hier hauptsächlich die Nackenzeichnung im Auge — spricht für eine enge Beziehung dieser Verhältnisse zueinander. Eine solche könnte man zunächst darin erblicken, daß die zuerst entstehenden Haare im allgemeinen kräftig, lang und häufig relativ stark pigmentiert sind. In dieser Hinsicht sei in erster Linie auf die Spür- und Leithaare [Toldt (f)] zahlreicher Säugetiere verwiesen.

Ferner hat kürzlich Schwalbe (c) bei einer Anzahl Affenembryonen eine offenbar mit der allgemeinen Beschaffenheit der Körperbehaarung zusammenhängende, voraussichtlich für viele Säugetiere geltende Erscheinung konstatiert. Bei jenen erscheinen die Haare an der Dorsalseite des Rumpfes früher und schreiten in ihrer (Längen-) Entwicklung rascher fort als die der Unterseite; gleichzeitig sind sie auch stärker pigmentiert. Wie ich bereits vorher (e) gezeigt habe, treffen beim Fuchs in bezug auf das zeitliche Erscheinen und auf die Länge der Haare dieselben Verhältnisse zu, doch ist die erste Behaarung des Bauches (vgl. die Neugeborenen) ebenso dunkelbraungrau wie die des Rückens. Erst die späteren Felle sind bekanntlich oben lebhaft gefärbt und unten weißlich. Ganz junge Individuen verschiedener Tiere, insbesondere auch von Affen, sind an der Unterseite oft nur sehr spärlich behaart.

In der Literatur werden ferner verschiedene spezielle Fälle hervorgehoben, in welchen dunkle Fellstellen längere und stärkere Haare besitzen als lichte. Auch ist bekannt, daß die pigmentierten Haargebilde spröder und resistenter sind als die lichten und daß auch die Haut an solchen Stellen gegenüber verschiedenen äußeren Einflüssen widerstandsfähiger ist. Aus diesen Verhältnissen wird geschlossen, daß die Pigmentierung der Haut bzw. der Haare im allgemeinen mit einer besonders regen Hauttätigkeit in Zusammenhang steht (vgl. insbesondere Haacke, Adametz). In unserem Falle kommt die lebhaftere Hauttätigkeit bereits in den frühzeitig auftretenden verdickten Epidermisstreifen, in deren Bereich sich späterhin die Haare der dunklen Fellstreifen bilden, gewissermaßen sichtbar zum Ausdruck. Doch muß hervorgehoben werden, daß die verschiedenen Eigenschaften der Haare, wie Stärke, Länge, Pigmentierung und erstes Erscheinen, weder in ihrer Gesamtheit noch im einzelnen, keineswegs immer in bestimmten proportionalen Verhältnissen auftreten. Einzelne Beweise hierfür ergeben sich bei der vergleichenden Betrachtung der Säugetierbehaarung sehr bald. Hier seien einige zunächst ganz verschiedenartige Beispiele angeführt und näher betrachtet.

Vorerst sei daran erinnert, daß die Spitze der Leithaare des neugebornen Fuchses sehr fein ausgezogen und auf eine relativ lange Strecke ganz licht ist [Toldt (e)]. Trotzdem erscheinen die Anlagen dieser Haare zuerst und sind gleich zu Beginn ihrer Entwicklung relativ kräftig. Die Beschaffenheit der Spitze steht also damit in keinem Verhältnis, vielmehr entspricht bereits die erste Anlage der allgemeinen Stärke, Länge und Pigmentierung des ganzen Haares. Bei Spürhaaren kommt mitunter ähnliches vor. Wie bereits erwähnt, sind die kräftigen und langen Leithaare von *Didelphys paraguayensis* und die Leithaare bei einer grauen Varietät unseres Feldhasen ganz licht; gleichwohl dürften sie ebenso wie die in Reihen angeordneten kräftigen weißen Haare bei den vorhin erwähnten Katzenembryonen in der Ontogenie zuerst erscheinen. Die oft überaus langen, relativ nur wenig kräftigen Haare der Mähnenbildungen und des Schwanzes verschiedener Quereza-Formen sind ebenfalls ganz weiß und stechen von der übrigen dunklen Färbung auffallend ab; doch sind an einem Embryo und bei einem Jungen (Wiener Hofmuseum) die entsprechenden Stellen nicht wesentlich länger behaart. Nur an der Schwanzspitze bilden bereits längere weiße Haare eine kurze Quaste; derartiges kommt jedoch auch bei Embryonen mancher Affen, welche im erwachsenen Zustand am Schwanzende nicht weiß sind und keine Quaste besitzen, infolge der an dieser Stelle frühzeitigen und raschen Entwicklung der Haare vorübergehend vor [vgl. Schwalbe (c)].[1]) Auch sei daran erinnert, daß die Haare des weißen Winterfelles des Hermelins länger und kräftiger sind als die des braunen Sommerfells [Schwalbe (a)] und daß die Behaarung der dunklen Menschenrassen im allgemeinen schwächer entwickelt ist als jene der lichten (s. z. B. Bloch). Hervorzuheben ist ferner, daß bei licht- und dunkel geringelten Haaren, z. B. bei jenen von *Tayassus tajacu* L. und *Dasyprocta aguti* L., die lichten Schaftstrecken etwas stärker (gewissermaßen aufgetrieben) sind als die dunklen. Selbst an Stacheln der Stachelschweine erscheint dies angedeutet (besonders am Übergang von zwei Farbenzonen durch eine schwache Anschwellung im lichten Gebiet). Desgleichen ist bei Grannenhaaren mit lichtem Subterminalring dieser relativ stark, bei den stärkeren Grannenhaaren von *Vulpes vulpes* L. z. B. stärker als die dickste Stelle der (dunklen) Leithaare.

---

[1]) Fellstellen mit länger ausgebildeten weißen Haaren finden sich auch in verschiedenen anderen Fällen, so z. B. am Kopfe von *Midas oedipus* L., an den Wangen von *Cercopithecus sabaeus* L., am Kinn von *C. diana* L., an der Schwanzspitze verschiedener Säuger, so z. B. bei

Im besonderen sei zunächst die europäische Wildkatze erwähnt. Bei den erwachsenen Individuen sind die Haare der dunklen Nackenstreifen durchnittlich eher zarter als die der lichten Zwischenfelder. In den letzteren ist das Dreihaarformensystem typisch vertreten: einzelne sehr lange, ziemlich gleichmäßig geformte, braunschwarze Leithaare mit fein ausgezogener Spitze; relativ zahlreiche Grannenhaare mit mehr oder weniger langem, deutlich verstärkten, basal etwas abgebogenen Apicalteil und lichtem subterminalen Ring; eine Menge zarter, mehrfach gewellter, relativ lichter Wollhaare von verschiedener Stärke, darunter eine Anzahl ganz weißer. Zwischen allen Übergangsformen. Die dunklen Streifen fallen zunächst häufig durch eine längere Behaarung auf, was darauf zurückzuführen ist, daß die stärkeren Grannenhaare hier beinahe so lang sind wie die Leithaare. Sie sind wie diese annähernd gerade, ganz braunschwarz und haben einen relativ kurzen, nur schwach verstärkten Apicalteil. Mitunter, insbesondere am Übergang zur lichten Zeichnung, kommen einzelne Grannenhaare wie jene der lichten Streifen vor. Unter den Wollhaaren sind relativ wenige licht und nur einzelne weiß. Das kräftigste Schaftstück ist hier wiederum der subterminale, lichte Ring der stärksten Grannenhaar-

---

manchen Antilopen (insbesondere bei *Connochaetes gnu* Zimm.) etc. Die weiße Behaarung der Schwanzspitze führt Haacke (a) auf die mehr oder minder starke Rückbildung zurück, in welcher sich der Schwanz namentlich an seiner Spitze bei den allermeisten Säugetieren befindet. Jedoch sind wir im allgemeinen bezüglich der Ursachen der in verschiedener Weise auftretenden besonderen Differenzierungen gewisser Fellpartien (siehe z. B. auch solche im Bereiche von stärker entwickelten Hautdrüsen) noch im unklaren (vgl. auch Friedenthal).

sorte der lichten Streifen. Diese Ringe sind bedeutend stärker als die Grannen der dunklen Grannenhaare und meistens auch etwas kräftiger als die stärksten Stellen der Leithaare. Letztere sind auch in den lichten Streifen eher etwas stärker als in den dunklen. Ein wesentlicher Unterschied in bezug auf die Anzahl der Haare scheint nicht zu bestehen [vgl. Schwalbe (a) über das Hermelin]. — In diesem Falle ist es also nicht eine besondere Stärke der Haare, welche mit der frühzeitigen Differenzierung des dunkelhaarigen Hautgebietes zusammenfällt, sondern ihre besondere Länge und Steifheit sowie ihre vorherrschend intensivere Pigmentierung. — Die Haare der jungen Hauskatzen werden weiter unten besprochen.

Um noch einige spezielle Beispiele anzuführen, sei bemerkt, daß sowohl bei *Thylacinus cynocephalus* Harr. als auch bei *Dasyurus maculatus* Kerr[1]) die Haare der dunklen Fellstellen im ganzen genommen keineswegs merklich kräftiger sind als jene der lichten. Bei *Thylacinus* ist auch in bezug auf die Haarlänge kein Unterschied zu bemerken; bei *Dasyurus* sind die dunklen Haare durchschnittlich etwas länger. Auch die Angaben Haacke's (a), daß beim Zebra die dunklen Streifen infolge der mächtigeren Entwicklung ihrer Haare den lichten Streifen gegenüber etwas erhaben sind, darf nicht verallgemeinert werden. Bei einem *Equus selousi* Pocock und einem *E. grevyi* M. Edw. des Wiener Hofmuseums ist das Gegenteil der Fall. Gleichzeitig fühlen sich hier die lichten Streifen gröber an als die dunklen. Die dunklen Haare sind bei diesen Exemplaren allerdings länger, aber eher etwas schwächer als die der lichten Streifen. Daß letztere erhöht und derber erscheinen, ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die Haare der lichten Streifen steiler aufgerichtet sind als die mehr anliegenden der dunklen Streifen. Bei der Beurteilung solcher, an sich nicht leichter Verhältnisse, muß man sehr vorsichtig sein, da sie nach dem Zustande, in welchem sich das Haarkleid gerade befindet, sehr verschieden sein können. Ich erinnere nur an das verschieden rasche Wachstum der einzelnen Haarsorten. So stehen z. B. die allenthalben über den Körper zerstreuten dunklen Leithaare des ca. 10wöchigen Fuchses weit über die anderen Haare hervor, während sich dieser Unterschied in der weiteren Entwicklung ziemlich ausgleicht [Toldt (e)]. Mitunter sind es ganze Büschel dunkler Haare, welche fleckenartig

---

1) Von dieser Art habe ich seinerzeit (f) irrtümlich angegeben, daß die lichten Flecken dünnhaariger sind als die dunklen Fellstellen.

über die übrige Behaarung hervorragen (z. B. beim Übergangskleid einer im Wiener Hofmuseum befindlichen jungen Bartrobbe) usw.

Aus diesen Beispielen geht also hervor, daß die Pigmentierungsintensität der einzelnen Haare bzw. ganzer Haarkomplexe weder mit der Länge und Stärke noch mit dem ersten Auftreten der Haare in einem allgemein konstanten Verhältnisse steht. Nur eine größere Sprödigkeit und Resistenz scheint allen pigmentierten Haargebilden eigen zu sein [s. Adametz; vgl. ferner insbesondere dunkle Stachelstellen, Loweg, Toldt (b)]. Im übrigen sei hervorgehoben, daß gerade die lichten Haare bzw. Haarstrecken oft relativ kräftig sind. In bezug auf das erste Erscheinen der Haare ist zu bemerken, daß ihre frühzeitige Ausbildung wohl sehr oft, aber keineswegs immer mit einer besonderen Stärke der Behaarung zusammenhängt (vgl. die Nackenstreifen der Katze); konstanter tritt sie mit einer besonderen Länge der Haare auf, was ja an sich natürlich erscheint. Doch zeigen die Verhältnisse bei den Querezas, daß auch dieses Zusammentreffen mitunter nicht in besonders auffallender Weise hervortritt; vielleicht ist dies übrigens bei der Entwicklung des zweiten Haarkleides deutlicher der Fall. Ob bei den mit ziemlich gleichlangen Haaren versehenen lichten und dunklen Fellstellen von *Thylacinus* und in anderen Fällen die Hautdifferenzierung an den dunklen Stellen früher beginnt, muß aus Mangel an embryonalem Material dahingestellt bleiben. Eine weitere systematisch vergleichende Untersuchung in dieser Richtung, eventuell auch mit Berücksichtigung anderer Verhältnisse (Implantierung, Drüsen usw.), wäre angezeigt.

Im ganzen genommen treffen also zwei oder mehrere der genannten Eigenschaften der Behaarung, sowohl in bezug auf einzelne Haare als auch auf Haargruppen, in verschiedenem Grade mehr oder weniger häufig zusammen; eine durchwegs konstante Gesetzmäßigkeit besteht jedoch nicht.

In bezug auf die verschiedene Zeichnung der Hauskatzen erscheint es wiederum zweckmäßig, die Wildfärbung bzw. ihr mehr oder weniger starkes Zurückweichen und die Domestikationsfärbung (insbesondere die Scheckfärbung) auseinanderzuhalten. Wie gesagt, kommen die Epidermisverdickungen bzw. Haarreihen bei allen von mir untersuchten Katzenembryonen vor, und wenn eine dunkle Fellzeichnung konstatierbar ist, folgt sie oft jenen in ihrer Anordnung (Wildfärbung). Daß diese jedoch mitunter nur schwach ausgeprägt ist oder ganz fehlt und von der Domestikationsfärbung mehr oder weniger verdrängt wird, abweicht, spricht dafür, daß die Epidermisverdickungen und die Fellzeichnung trotz gewisser Beziehungen nicht unbedingt aneinander gebunden sind. Zu einer einschlägigen Schlußfolgerung bezüglich der Zeichnungsverschiedenheiten bei den Haustieren ist z. B. Haacke (a) auf Grund von Züchtungsergebnissen gelangt. Bei der Vererbung der Wildfärbung kämen theoretisch zwei verschiedene Faktoren in Betracht, welche im feineren Aufbau der Haut bedingt sein müssen, und zwar die „Träger der Pigmentvererbung“ und ein besonderer „Pigmentbildungsmechanismus“.[1]) Letzterer ist an das Vorhandensein der Pigmentträger gebunden, kann aber selbst in verschiedenem Grade beeinträchtigt werden; dann fällt die Zeichnung, auch wenn die Vererbungsbedingungen gegeben sind, mehr oder weniger mangelhaft aus. Als Beweis dafür gibt Haacke unter anderem an, daß bei manchen durchaus weißen bzw. schwarzen Katzen an Stellen, an welchen bei Individuen mit Wildfärbung dunkles Pigment vorhanden ist, die Beschaffenheit der Behaarung sich deutlich abhebt. Als eine solche, weiter in der Entwicklung zurückreichende Differenzierung erscheinen auch die Epidermisverdickungen, und zwar kann man dieselben gewissermaßen als sichtbare Vererbungsträger im weiteren Sinne betrachten. Nach diesen richtet sich, wie gesagt, in den Fällen von Wildfärbung die Bildung des Pigments in bezug auf seine Verteilung im Haarkleide. (Von Interesse sind in dieser Hinsicht z. B. auch die Verhältnisse bei den Embryonen der Ringelnatter, doch können sie hier vom morphologischen Standpunkte aus nicht zum Vergleich herangezogen werden; vgl. Zenneck.) Häufig (z. T. auch bei Wildformen) wird die Pigmentbildung jedoch in verschiedenem Grade und in verschiedener lokaler Ausdehnung behindert. Dann erscheint die Zeichnung in verschiedener örtlicher Begrenzung abgeschwächt oder kommt gar nicht zustande (Pigmentarmut bzw. gänzlicher Pigmentmangel). Worin die Behinderung besteht, bzw. warum das pigmentbildende Element nur bis zu einem gewissen Grade aktiv oder durchaus latent ist, sei dahingestellt. Der geringere oder größere Mangel an Pigment, welcher im echten Albinismus[2]) den Höhepunkt erreicht, ist bekanntlich eine Degenerationserscheinung. Als Ursache derselben

---

1) In einer späteren Abhandlung unterscheidet Haacke (b) zwischen Pigmentbildungsmaterial, Pigmentierbarkeit der Haut und Pigmentbildungsauslösung. Die ersteren zwei Bedingungen scheinen immer vorhanden zu sein, letztere fehlt in den Fällen des totalen Albinismus.

2) In bezug auf die Vererbung verhält sich derselbe bekanntlich recessiv.

werden verschiedene Umstände angeführt, so namentlich Inzucht, üppige Ernährung etc. (s. insbesondere Adametz).

Über das Auftreten dunkler Fellstellen außerhalb des Gebietes der Wildzeichnung bzw. über die Domestikationsfärbung im allgemeinen habe ich keine weiteren Untersuchungen angestellt. Doch sei nochmals darauf verwiesen. daß Scheck- und Wildfärbung oft stellenweise gleichzeitig vorkommen, letztere allerdings in abgeschwächter, gewissermaßen unterdrückter Weise (Streifen in dunklen Flecken, welche sich nur an der Hautinnenfläche durch einen noch dunkleren Ton abheben). Bei den vorhin erwähnten Embryonen mit dunklem Nacken sind neben der Scheckfärbung gleichzeitig die Reihen kräftiger, weißer Haare (ursprünglich die Träger der Pigmentvererbung) sowie auch noch Andeutungen der Wildfärbung (in lichtem Gebiete) vorhanden.

Auf die Vererbungsverhältnisse der Fellzeichnung im besonderen, für welche diese Ergebnisse von großem Interesse erscheinen, sowie auf die Ursachen und die Herkunft der Pigmentierung etc. kann ich mich nicht einlassen.

Der Gegensatz zwischen Wild- und Scheckfärbung läßt auch gewisse Verschiedenheiten in bezug auf die Färbung der einzelnen Haare an den verschiedenfärbigen Fellstellen der jungen Hauskatzen verständlicher erscheinen. Wenn die Nackenstreifen vorhanden sind, so sind sowohl in den dunklen als auch in den lichten Streifen die ziemlich geraden, stärksten und längsten Haare, die Leithaare, dunkel, manche, insbesondere in den lichten Streifen, mit lichtem Basalteil. Die übrigen Haare sind im dunklen Gebiet vorwiegend dunkel, im lichten licht (weiß). Im dunklen Streifen befindet sich unter den Grannenhaaren, welche apical ziemlich deutlich verstärkt sind, eine Anzahl weißer; in beiden, insbesondere im lichten Streifen, sind bei manchen Grannenhaaren die Spitze und die Basis dunkel, die mittlere Strecke ist licht. Bei weiß und schwarz gescheckten Tieren finden sich in der weißen Grundfarbe in der Regel keine dunklen Haare; alle Haare, auch die stärksten, sind weiß. Dagegen sind in den schwarzen Flecken eine Anzahl gerade der stärksten Haare ganz weiß, und zwar gibt es solche um so mehr, je enger begrenzt der dunkle Fleck ist (vgl. auch die Embryonen mit Reihen von starken weißen Haaren an dunklen Flecken des Nackens). Auch sind hier bald weniger bald mehr Grannenhaare weiß. Ein auffallender Unterschied in der Stärke der Haare der lichten und dunklen Fellstellen besteht nicht, doch scheinen auch hier die weißen Haare, insbesondere die weißen Leithaare, eher etwas stärker zu sein. Daß in den Nackenstreifen, selbst in den lichten, alle starken Haare dunkel sind, entspricht den bei den wildlebenden Säugetieren weit verbreiteten Verhältnissen. Die Scheckfärbung weicht hiervon jedoch wesentlich ab, und es hat beinahe den Anschein, als ob hier die Depigmentierung des Felles gerade bei den stärksten Haaren einsetze.

Aus allem geht hervor, daß die Fellzeichnung gegenüber der Verteilung der ersten Haaranlagen einen sekundären Zustand darstellt.

Hier möchte ich, ohne auf die sich daran knüpfenden Fragen einzugehen, darauf hinweisen, daß für eine Reihe von verschiedenen Eigenschaften des Integuments die mediane Rückenpartie im allgemeinen vielfach als die wichtigste Stelle des Rumpfes erscheint, sei es, daß hier einzelne von ihnen, wie z. B. die Hautdicke und die Oberflächenprofilierung, am stärksten entwickelt sind oder daß ihr der Hauptrichtungszug, z. B. hinsichtlich des zeitlichen Erscheinens des ersten Haarkleides, betreffs des Haarstriches und der Fellzeichnung, entspricht. Dieses longitudinale Ausgangsbereich kann beiderseits bald früher bald später in einen schrägen bzw. queren Richtungszug übergehen: demselben folgend nimmt der Grad der Ausbildung einzelner Eigenschaften allmählich ab, bzw. richtet sich deren weiterer Verlauf. In der medianen Bauchpartie geht dieser Zug, gewissermaßen als Gegenstück zu den Verhältnissen am Rücken, oft wieder in die longitudinale Richtung über. Die mediane Rücken- und allenfalls auch sekundär die Bauchpartie stellen somit die Stützlinien des gesammten Richtungszuges dar. Dem entspricht z. B. auch, daß, wie bekanntlich allgemein angenommen wird, die Längszeichnung gegenüber der Querstreifung die ursprüngliche ist. Vgl. Eimer, Werner, Grosser, Siegel, Toldt c und e, Schwalbe b und c und viele andere. Daß an der embryonalen Epidermis die Längszeichnung zuerst auftritt und relativ stark entwickelt ist, kann, abgesehen davon, daß sie auch am Felle besonders deutlich ausgebildet ist, ursprünglich vielleicht auch darauf zurückzuführen sein.

Die bei allen Hauskatzenembryonen in gewissen Stadien (ca. 40 mm Scheitelsteißlänge) mehr oder weniger deutlich erkennbare, durch Epidermisverdickungen hervorgerufene Zeichnung entspricht am besten und zwar fast vollständig der dunklen Fellzeichnung der europäischen Wildkatze; dieser folgt unmittelbar die nubische Falbkatze *F. libyca maniculata* CRTZSCHM.) bzw. deren Lokalformen. Bekanntlich hat man schon seit langem eine dieser beiden Wildkatzen oder nahe Verwandte der letzteren (*F. libyca* OLIV. = *caligata* BRUCE, *F. l. sarda* LAT. etc.; vgl. z. B. NOACK) als die Stammform unserer Hauskatzen angesehen, und zwar war bis vor kurzem die Ansicht, daß es die Falbkatze sei, auf Grund verschiedener morphologischer, biologischer und historischer Erwägungen (vgl. z. B. BREHM, EIMER, KELLER u. A.) weitaus vorherrschend. Jedenfalls sind die Beziehungen zwischen allen dreien, unserer Hauskatze, der europäischen Wildkatze und der nubischen Falbkatze, sehr nahe. Das hat z. B. auch EIMER hervorgehoben; gleichwohl verweist er besonders auf jene zwischen der Haus- und Falbkatze. So schreibt er z. B.: „..... so komme ich zu dem u. a. von BREHM ausgesprochenen Ergebnis, daß *F. domestica* und *maniculata* einfach eine und dieselbe Art sind.“ In neuerer Zeit hat hinwiederum POCOCK (a) auf die nahe Verwandtschaft zwischen *F. ocreata* GMEL. (= *libyca* OLIV.) und *F. sylvestris* (= *catus ferus*) hingewiesen. Er äußert sich unter anderem: „The similarity in pattern between the two, coupled with their geographical distribution, almost induces the adoption of the view that they are but northern and southern forms of the same species.“ POCOCK unterscheidet ähnlich wie bereits einzelne frühere Autoren unter den Hauskatzen Englands zwei scharf gesonderte Typen, die in der Zeichnung der europäischen Wildkatze sehr ähnliche *F. torquata* mit schmalen, welligen Vertikalstreifen an den Seiten des Rumpfes, welche sich besonders an den Schenkeln in Flecke auflösen können, und *F. catus* mit drei breiten longitudinalen oder schräg longitudinalen Flankenstreifen, welche an der Seite des Abdomens eine ring- oder spiralförmige Zeichnung bilden. Letztere Form besitzt außerdem jederseits vom schmalen Mittelstreif des Rückens einen sehr breiten „latero-dorsal stripe“; bei *F. torquata* kommen diese drei Streifen wohl ebenfalls oft vor, doch sind auch die beiden seitlichen schmal und mehr oder weniger unterbrochen. *F. torquata* stammt nach POCOCK entweder von *F. sylvestris* oder von *F. ocreata* ab, „or probably of both combined“; die Abstammung der anderen Form, *F. catus*, ist noch nicht bekannt. Somit kommt die europäische Wildkatze bei der Abstammung unserer Hauskatzen neuerdings wieder mehr in Betracht. Zu diesen Beispielen von den zahlreichen Erörterungen über diese Frage möchte ich, ohne näher auf dieselbe einzugehen, auf Grund meiner Beobachtungen an den Embryonen unserer Hauskatzen folgendes bemerken.

Bezüglich des Vorkommens der zwei neuerdings von POCOCK scharf unterschiedenen Hauskatzentypen fand ich — soweit es sich nach der Anordnung der Epidermisverdickungen bzw. der pigmentierten Haarzwiebeln konstatieren läßt —, daß alle von mir untersuchten Embryonen den Querstreifen an den Flanken zufolge der Type *F. torquata* angehören. Deutliche Anzeichen einer Spiral- oder Hufeisenzeichnung an den Flanken, wie sie für *F. catus* charakteristisch ist, habe ich nicht gesehen; auch ist die longitudinale Rückenstreifung nicht so mächtig entwickelt und bereits bei größeren Föten ziemlich verschwommen. Damit sei jedoch das Vorkommen dieser Form auch in unserer Gegend keineswegs in Abrede gestellt. Ein gestopftes Exemplar einer solchen von unbekannter Herkunft findet sich auch im Wiener Hofmuseum.

Die Epidermiszeichnung der kleinen Katzenembryonen stimmt, wie bereits mehrfach angedeutet, vollständig mit der dunklen Fellzeichnung unserer Wildkatze überein. Das zeigt besonders der Vergleich mit einem jungen, im Wiener Hofmuseum befindlichen Exemplar (Militärgrenze), bei welchem die Zeichnung allenthalben noch deutlich ausgeprägt ist. Die Wangenzeichnung stimmt ganz überein, nur ist der hintere Schrägstreifen verschwommen.[1] An der Stirne schließen die beiderseits von dem oberen Ohrwinkel bis über das Auge hinziehenden Ausläufer des seitlichen Nackenstreifenpaares ein längsgefecktes Oval ein. Vom Scheitel bis zur Nackengrube sind die drei Nackenstreifenpaare und stellenweise auch der mediane Streifen deutlich zu erkennen, und zwar ist das innere Paar das breiteste, der Medianstreif und das äußere, der Ohrmuschelbasis entlangziehende Paar dás schmalste. Die Längszeichnung des Rückens, welche bei der Wild- bzw. Hauskatze im Grunde genommen aus drei mehr oder weniger deutlichen, nebeneinanderlaufenden oder miteinander verschmolzenen Linien besteht (Eimer), beginnt an der Schulter mit einem Paar langgezogener breiter Flecken, worauf in der Rückenmitte eine mehr oder weniger asymmetrische grobe Längsfleckung folgt; dieselbe besteht zunächst aus drei kleineren schräg nebeneinanderliegenden Flecken, dann aus einem annähernd medianen, vorn etwas verbreiterten Streifen. An denselben schließt sich in der Kreuzgegend ein medianer, ziemlich breiter, bis an die Schwanzwurzel ziehender Streif, welcher insbesondere im vorderen Teile jederseits von einer nicht ganz gleichmäßigen Längsstreifung begleitet wird. Diese z. T. allerdings etwas unregelmäßige Zeichnung läßt sich gleichwohl ganz gut mit den Abschnitten vergleichen, welche die Epidermisverdickungen am Rücken der Embryonen erkennen lassen.

---

[1] EIMER spricht von einer „oberen“ und „unteren Backenlinie“, welche sich unterhalb des unteren hinteren Ohrwinkels treffen und das „Backendreieck“ einschließen. Nach meinen vergleichenden Betrachtungen ist das jedoch nur selten genau so; die typische Wangenzeichnung dieser Katzen besteht vielmehr darin, daß die zwei genannten Linien hinten nicht direkt zusammenstoßen, sondern jede in einem gewissen Abstand von der anderen auf einen schrägen Streifen (man könnte ihn „hintere Backenlinie“ nennen) trifft, welcher bei *Felis catus ferus* allerdings kaum ausgeprägt ist; die Linien scheinen dann hier frei zu enden. Die Fläche, welche so umgrenzt wird, ist daher kein Dreieck, sondern ein schräg verzogenes Viereck.

Beiderseits von dieser Längszeichnung ausgehend ziehen drei ziemlich deutliche Querstreifen zur Kehle herab und vier an den Flanken zum Bauche; von den letzteren gabeln sich einzelne. Am Oberarm und Oberschenkel finden sich Figuren, welche bis zu einem gewissen Grade mit den entsprechenden des Embryos in Übereinstimmung gebracht werden können. Unterarm und Unterschenkel sind geringelt. Am Bauche befinden sich dunkle Flecken, deren Anordnung sich wegen des schlechten Zustandes der Behaarung an dieser Stelle nicht sicher feststellen läßt. Der Schwanz hat 6 dunkle Ringe und eine ebensolche Spitze.

Bei den erwachsenen Wildkatzen ist diese Zeichnung bekanntlich stellenweise mehr oder weniger verwischt, so insbesondere auch die queren Flankenstreifen, welche nach Eimer in der Jugend auch zahlreicher sind. Dagegen ist die Zeichnung am Nacken und entlang der Mittellinie des Rückens trotz der langen Behaarung, wenigstens teilweise, stets vorhanden und, wie bereits Eimer hervorhebt, sehr kräftig. Am Rücken ist sie allerdings meistens nicht gleichmäßig, sondern aus mehr oder weniger asymmetrischen, breiten Längsflecken zusammengesetzt; gleichwohl ist sie durch ihre Intensität und Breitenausdehnung besonders auffallend und charakteristisch. Das scheint mir gegenüber dem einheitlichen, verschwommenen Rückenband der erwachsenen Exemplare von *Felis libyca (ocreata)* und Verwandten, bei welchen auch die Nackenzeichnung oft stark verwischt ist, doch ein wesentlicher Unterschied zu sein, wenngleich die Zeichnung auch bei diesen Formen in der Jugend mitunter deutlicher differenziert ist (vgl. die Abbildungen der Felle von jungen *F. o. caffra* bei Pocock); sie ist aber auch hier noch lange nicht so charakteristisch wie bei der jungen und erwachsenen europäischen Wildkatze.

Da die embryonale, durch die Epidermisverdickungen hervorgerufene Zeichnung unserer Hauskatzen auch in dieser Hinsicht mit der Fellzeichnung der europäischen Wildkatze übereinstimmt und beide darin von der Falbkatze abweichen, so wäre das ein weiterer Beweis für die Beteiligung von *F. catus ferus* an der Abstammung unserer Hauskatzen. Jedoch fällt auf, daß die Rückenzeichnung bei älteren, bereits behaarten Katzenembryonen verwischt ist; da ferner die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen ist, daß auch bei den noch nackten Embryonen der Falbkatze Epidermisverdickungen in ähnlicher Weise auftreten, darf dieses Merkmal vorläufig nicht zu hoch angeschlagen werden. Eimer erwähnt bei seinen zwei bereits ausgebildeten, behaarten Föten von *F. caligata* wohl, daß die Kopfzeichnung gut ausgebildet ist, von der Rückenzeichnung aber nichts.

Die bei den jungen Hauskatzenembryonen deutlich ausgeprägte und charakteristische Wangenzeichnung ist andererseits bei den Falbkatzen deutlicher entwickelt als bei der europäischen Wildkatze. Bei dieser fehlt, wie bereits erwähnt, der hintere Schrägstreifen oft fast ganz, und die anderen Streifen sind weniger scharf. Letzteres rührt wohl auch davon her, daß bei unserer Wildkatze hier die Grundfarbe dunkler und die Behaarung etwas länger ist als bei der Falbkatze. Auch derartige Merkmale dürfen daher nur mit Vorsicht zur Beurteilung der Abstammung herangezogen werden.

Bekanntlich sind auch bei verschiedenen anderen Katzenarten gewisse Körperstellen ähnlich gezeichnet wie bei den vorgenannten Formen. So sind z. B. die Nackenstreifen bei *Felis libyca caudata* Ward, *F. bengalensis javanensis* Desm., *F. tigrina* Erxl u. a. in ganz ähnlicher Weise vorhanden. Bei *F. viverrina* Benn. kommen sie ebenfalls vor, doch reichen sie hier weiter nach hinten. Bei diesen Arten sind auch die Wangenstreifen ziemlich gleichartig; die übrige Zeichnung weicht dagegen mehr oder weniger ab. Auch in anderen Säugetiergruppen kommen mitunter ähnliche Zeichnungen vor; ich erinnere in dieser Hinsicht nur an die Nackenstreifung bei *Genetta genetta* L. Näher kann ich mich hierauf nicht einlassen.

Die vorstehenden Untersuchungen haben eine Anzahl interessanter positiver Ergebnisse geliefert. Ich verweise nur auf die in gewissen frühen Stadien bei allen Hauskatzenembryonen auftretenden besonderen Differenzierungen der Epidermis, welche im großen und ganzen mit der später häufig vorhandenen dunklen Wildzeichnung zusammenfällt und gleichzeitig als Grundlage für die allgemeine Anordnung der Haare erscheint; ferner auf das bisher noch nicht bekannte Auftreten von Vorläufern von Haaranlagen in Form von mehr oder weniger kontinuierlichen Epidermisleisten sowie auf die aus der Untersuchung der Hautinnenfläche hervorgehende Tatsache, daß die Wildzeichnung auch bei solchen jungen Hauskatzen bis zu einem gewissen Grade vorhanden sein kann, bei welchen äußerlich von ihr nichts zu erkennen ist, u. dgl. Bei diesen Untersuchungen erwies sich die schärfere Unterscheidung der einzelnen Haarformen vielfach als sehr zweckmäßig. Im übrigen stellte sich heraus, daß — wie so oft und speziell auch hinsichtlich anderer Eigenschaften der Säugetierbehaarung — gewissen weitverbreiteten Zuständen keine allgemein gültige Gesetzmäßigkeit zukommt. Gleichwohl erscheint es zur Vervollständigung unserer Kenntnis von der Säugetierbehaarung an sich angezeigt, jeweils auch solche Verhältnisse festzustellen und miteinander zu vergleichen; auch ist es keineswegs ausgeschlossen, daß sich dann doch manche bestimmte Gesichtspunkte ergeben werden. Zum besseren Verständnis gewisser Verhältnisse der Fellzeichnung im besonderen wären noch andere Arten mit scharf ausgeprägter Zeichnung in ähnlicher Weise zu untersuchen, und zwar erscheinen hierfür namentlich solche von Interesse, welche nur in der Jugend oder nur im erwachsenen Zustande gezeichnet sind. So hat bereits mein verehrter Freund Herr Prof. S. v. Schumacher, welcher diesen Untersuchungen großes Interesse entgegengebracht hat, inzwischen gefunden, daß auch bei den Hausschweinen in gewissen Embryonalstadien die Zeichnung der Frischlinge dadurch markiert ist, daß an den den dunklen Streifen derselben entsprechenden Körperstellen die Haaranlagen früher vorhanden sind als an den lichten. Während die Epidermis hier noch ganz gleichmäßig monoton erscheint, heben sich die den dunklen Streifen entsprechenden Stellen durch dicht beisammenliegende, durchschimmernde Haaranlagen deutlich ab. Die genauere Untersuchung dieser Verhältnisse ist bereits im embryologisch-histologischen Institute der Wiener Tierärztlichen Hochschule, dessen Vorstand Herr Prof. v. Schumacher ist, im Zuge. Derartige Verhältnisse dürfen jedoch, wie ich nochmals betonen möchte, nicht ohne weiteres verallgemeinert werden; denn das erste Erscheinen der Haare beim Embryo steht keineswegs immer mit der Zeichnung der im weiteren Entwicklungsverlaufe auftretenden Haarkleider in einem konstanten Verhältnis. Zu den im Laufe dieser Besprechung erwähnten Beispielen (vgl. die Katzenzeichnung und die S. 41 ff. angeführten Verhältnisse) sei hier noch speziell hinzugefügt, daß bei den Fuchsembryonen die Haare in der Mittellinie des Rückens erst relativ spät erscheinen; im ersten Haarkleide ist die Färbung an dieser Stelle von der Umgebung nicht verschieden, dagegen besitzen die späteren einen zumeist deutlichen, dunklen, aus relativ kurzen Haaren bestehenden Rückenstreif [Toldt (e); bezüglich des ersten Auftretens der Haare vgl. ferner Keibel (b), Schwalbe (b und c) — s. insbesondere den Gorillaembryo von Deniker —, u. A.].

3. Bemerkungen über die verschiedenen Furchungsarten der Säugetierhaare.

Bekanntlich gibt es verschiedene Haare, Borsten und Stacheln, deren Rindenmantel außen oder innen jeweils in bestimmter Weise der Länge nach profiliert ist, z. B. äußerlich „kanneliert" (Waldeyer). Ich spreche hier kurz von Furchung. Gewisse auffallendere, für dieselbe charakteristische Beispiele werden in der Literatur wiederholt erwähnt, während sich eine Reihe von anderen Fällen nur in einzelnen Arbeiten verstreut vorfindet. Soviel ich aber gelegentlich meiner verschiedenen Haarstudien gesehen habe, ist die Furchung insbesondere bei den kräftigeren Säugetierhaaren viel verbreiteter, als man bisher weiß. Auch werden die einzelnen Furchungsarten meistens nicht genügend auseinandergehalten und daher manche Verhältnisse nicht richtig erkannt. Deshalb sei nachstehend hierüber kurz berichtet und versucht, eine Übersicht über die verschiedenen bisher bekannten Furchungsarten zu geben.

Naturgemäß ist für diese Untersuchungen die Querschnittsform des Haares von großer Wichtigkeit, und unsere Kenntnis von der Furchung der Haare beruht hauptsächlich auf der Untersuchung derselben (vgl. insbesondere Heusinger, Eble, F. Cuvier, Erdl, Broecker, Reissner, v. Nathusius, Waldeyer, Ridewood, Friedenthal, Lambert und Balthazard). Doch muß auch die äußere Formbeschaffenheit des Haares und zwar seiner ganzen Länge nach gebührend berücksichtigt werden.

Die Furchung ist vielfach eine äußerliche und kann dann oft bereits mit freiem Auge wahrgenommen und mit dem Finger oder vermittels einer Nadelspitze abgetastet werden. Sie kommt hauptsächlich bei mehr oder weniger abgeflachten Haargebilden vor, welche, nebenbei bemerkt, stets so implantiert sind, daß eine Breitfläche gegen die Haut, die andere nach außen gekehrt ist (vgl. z. B. die Stachelratten, Robben usw.). So befindet sich, wie bekannt, eine mehr oder weniger deutliche Längsfurche (Rinne) vornehmlich an der der Haut abgewendeten Fläche der borstenartigen, platten Stacheln der Stachelratten (s. z. B. Lichtenstein; vgl. Taf. 2 Fig. 10), der etwas abgeflachten Stacheln am Vorderkörper von *Hystrix* (Fig. 12a) und *Atherura africana* Gray, ferner bei den Haaren von *Mus norwegicus* Erxl. und anderen Muriden, von *Procavia* sowie von gewissen Ziegenhaaren [v. Nathusius (a)] und von *Meles taxus* Bodd. Die Haare von *Myrmecophaga tridactyla* L. sind an einer oder an beiden Breitflächen rinnenförmig vertieft, desgleichen auch manche Haare von *Lepus* bzw. *Oryctolagus* (Reissner, v. Nathusius (a), v. Höhnel, Boas) und von *Alce machlis* Ogilb. (Broecker). Ähnliche Verhältnisse scheinen auch bei gewissen Schafrassen vorzukommen [biskuitförmiger Querschnitt, v. Nathusius (a)]. Die Haare von *Sorex pygmaeus* Pall. sind drei- bis vierfach gefurcht (Reissner), unregelmäßig die menschlichen Barthaare usw.

Gelegentlich meiner verschiedenen Haarstudien habe ich ferner eine einfache rinnenförmige Oberflächenvertiefung namentlich an der Außenfläche, und zwar besonders deutlich an dem meistens etwas verstärkten und der Länge nach schwach einwärts gebogenen Apicalteil der Deckhaare, gefunden: bei *Cavia aperea* Erxl., *Myodes torquatus* Pall., *Spermophilus citillus* L. (die letzten zwei Arten, wie es scheint, auch mit einer Furche an der nach innen gekehrten Fläche der Haare), ferner an der Außenseite der etwas abgeplatteten Borsten von *Hydrochoerus capybara* L. und vornehmlich bei den Haaren von Antilopen, so von *Gazella dorcas* L., *Antidorcas euchore* (Forster), *Madoqua saltiana* Blain., *Pediotragus horstocki* Jent. und *P. tragulus* (Forster); bei den letzten zwei Arten ist die Außenfläche nur im Apicalteile deutlich gefurcht. Diese mitunter zarten Haare sind alle mehr oder weniger abgeflacht. Dagegen fehlt die Furche an dem rundlichen Apicalteile der Haare von *Tragelaphus sylvaticus* Sparrm. und *T. scriptus* Pall. (Vgl. auch die weiter hinten folgende Besprechung der Haare von *Oryx*.) An Querschnitten habe ich diese Haare nicht untersucht.

Andere Haargebilde erscheinen unter dem Mikroskop ebenfalls gefurcht und bei der äußeren Betrachtung in verschiedener Weise dunkel oder licht liniiert, so z. B. ringsum gleichmäßig die Stacheln von *Erinaceus europaeus* L. und die Borsten mancher Schweine. Die Borsten von *Tayassus tajacu* L. zeigen beispielsweise zwischen je zwei kräftigeren Furchen stellenweise, insbesondere gegen die Basis zu, noch eine zartere Furche (Fig. 14; vgl. auch Eble). Ähnliche, als zarte lineare Furchen erscheinende Differenzierungen finden sich auch an den Stacheln von *Hystrix*, und zwar bei den langen runden ähnlich wie bei den Stacheln unseres Igels ringsherum, bei den früher genannten kürzeren mit einer Oberflächenfurche in geringerer Zahl und bestimmter Anordnung (vgl. Fig. 12). Besonders deutlich ist bei den letzteren eine dunkle Linie jederseits knapp unterhalb des abgerundeten Randes der oberen Breitfläche; an der dermalen Fläche befinden sich dagegen 2 Paar lichte. Desgleichen findet sich beispielsweise bei den außen mit einer deutlichen Rinne versehenen Borsten von *Echimys armatus* Js. Geoffr. an der inneren Fläche beiderseits gegen den Rand zu eine ähnliche Linie.

In diesen Fällen handelt es sich nicht um Furchen an der Oberfläche des Haargebildes, diese ist vielmehr glatt. Wie Querschnitte zeigen, werden derartige Zeichnungen durch jeweils verschiedenartige, keilförmige Längsleisten der oft durchsichtigen Rindensubstanz verursacht, welche mehr oder weniger tief in radiärer Richtung in den Markstrang eindringen (vgl. insbesondere die Querschnitte in Fig. 12—14). Solche Leisten, welche an ähnliche Bildungen während der Entwicklung der Vogelfeder erinnern (vgl. besonders Davies), sind insbesondere von den Stacheln von *Erinaceus* und *Hystrix* schon seit langem bekannt (vgl. z. B. F. Cuvier, Broecker, Reissner), und bei Davies sowie bei Sprenger findet sich eine ausführliche Darstellung ihrer Entstehung bei den Igelstacheln. Trotz ihres verschiedenen Auftretens bei den einzelnen Arten erscheinen alle diese Leisten bzw. Lamellen im ausgebildeten Haarschaft nur als eine mehr oder weniger mächtige, radiäre Verstärkung der Rindensubstanz auf Kosten des Markes (vgl. z. B. Lwoff: Igelstachel — Schweinsborste), wie ja das Stärkenverhältnis zwischen beiden Substanzen bei den Haaren im allgemeinen ein sehr verschiedenes ist.

Relativ zart und lamellenförmig sind die Vorsprünge z. B. bei den kurzen Stacheln von *Hystrix*, wo sie medial direkt in das Mark überzugehen scheinen (Fig. 12, Querschnitt). Es kommen hier in bilateral symmetrischer Anordnung einzelne verschieden starke Septen vor, und die zartesten erscheinen nur als etwas stärkere Ansatzstellen für die Marksubstanz. Damit wäre der Übergang zu den Verhältnissen bei den meisten Haargebilden gegeben, bei welchen die Innenfläche der Rinde relativ zarte, in verschiedenster Weise gestaltete Vorsprünge in das Mark sendet oder mehr oder weniger glatt ist. Bei den langen, runden *Hystrix*-Stacheln (Fig. 13) sowie bei den *Erinaceus*-Stacheln sind die Leisten kräftiger entwickelt, zahlreicher und ringsherum ziemlich gleichmäßig verteilt. Während sie in den Igelstacheln immerhin noch relativ zart und ziemlich gleichartig sind und nicht weit zentral reichen (bei den Haaren des Igels sind sie relativ noch schwächer entwickelt, Davies), springen bei den langen *Hystrix*-Stacheln einzelne annähernd symmetrisch verteilte stärkere Septen weit gegen das Zentrum des Stachelquerschnittes vor.

Eigenartige, bisher, wie es scheint, noch nicht bekannte Leistenbildungen finden sich in den in kurzen Abschnitten hintereinander folgenden elliptischen Verbreiterungen der Borsten am Schwanzende von *Atherura africana* Gray [vgl. z. B. Toldt (f), p. 228, Textfig. 2]. An dem flachovalen Querschnitt eines solchen Plättchens (Fig. 15) befindet sich an beiden Breitseiten jederseits nahe am Übergange zur Schmalseite ein kurzer, kräftiger, hakenförmiger Fortsatz, welcher in ziemlich spitzem Winkel zentral abgebogen ist und sich so mit einer Seite der Rindenwandung nähert. In der Mitte der letzteren befindet sich auf der einen Breitseite ein ziemlich gerader nach innen vorspringender Fortsatz, im mittleren Teile der gegenüberliegenden Fläche dagegen zwei; letztere stehen ungefähr 36 μ voneinander ab, und zwischen sie fällt der Richtung nach der einzelne der Gegenseite. Wir haben hier also 7 Septen, deren Basis in der Flächenansicht des Plättchens deutlich durchscheint; insbesondere von den vier seitlichen kann man aber infolge ihrer schrägen Richtung unter dem Mikroskop auch den größten Teil ihrer Fläche verfolgen. Diese schräge Stellung der relativ stark ausgebildeten Septen hängt offenbar mit der Flachheit der Plättchen zusammen (vgl. dagegen die geraden Septen der spulrunden Igel- und Stachelschweinstacheln). Eine eigentliche äußerliche Furchung ist an den einzelnen Plättchen nicht vorhanden, sondern meistens nur eine relativ breite, schwache, longitudinale Einsenkung der ganzen Fläche. Gegen die Enden des Plättchens verlaufen die Septen allmählich, und an deren Stellen treten breite Wülste auf, durch welche der Markraum stark eingeengt wird (vgl. auch Broecker über ähnliche Verhältnisse bei den *Hystrix*-Stacheln). In dem je zwei Plättchen verbindenden rundlichen Zwischenstück der Borste fehlen die Leisten bzw. Wülste, und der Markraum ist hier auf einen schmalen, glattwandigen Spalt beschränkt. — Bei einem zweiten von mir untersuchten Plättchen sind an einem Querschnitt durch den mittleren Teil die 4 seitlichen Septen ebenfalls vorhanden, dagegen findet sich in der Mitte beider Breitflächen an Stelle der Zacken nur ein Wulst, welcher aber gegen seinen Scheitel zu bereits eine Andeutung von Zackenbildung in Form schräger, kurzer Einschnitte zeigt; diese Verhältnisse stellen offenbar den Beginn zur Ausbildung der Leisten dar, welche im vorhin besprochenen Plättchen vollständig entwickelt sind. Diese Leisten sind also in den einzelnen Plättchen nicht immer gleich ausgebildet. — Auffallend ist an meinen infolge technischer Schwierigkeiten allerdings nicht tadellosen Präparaten der geringe Gehalt des Markraumes an Marksubstanz. Man sieht nur, daß das freie Ende der Lamellen in einen mehr oder weniger langen Fortsatz lockeren fasrigen Gewebes ausläuft, welcher, wie es scheint, stellenweise mit dem von benachbarten Leisten abgehenden Gewebe in Verbindung steht. Dagegen ist der Markraum meistens stark mit Luft erfüllt, welche streckenweise durch die Septen in entsprechende Längsreihen abgeteilt erscheint. Die relative Leere des Markraumes ist offenbar zum Hervorbringen eines rasselnden Geräusches durch die am Schwanzende zu einer Quaste angeordneten Borsten besonders geeignet (Rasselapparat).

Bei den abgeflachten *Tayassus*-Borsten (Fig. 14, Querschnitt) sind die hier gedrungenen Lamellen — in dem mir vorliegenden Präparat 21 an Zahl — ähnlich wie bei den langen *Hystrix*- und bei den *Erinaceus*-Stacheln ringsherum ziemlich gleichmäßig verteilt. Sie durchqueren jederseits fast die ganze Schafthälfte und gehen, wie ich an meinen Schnitten deutlich sehen konnte, in der Mitte in einen platten Strang lockeren Gewebes über, welcher in der Längsachse des ovalen Querschnittes gelegen ist. So wird der Markraum in entsprechend viele (21) Kammern geteilt, was, wie bereits Eble erwähnt hat, an die Verhältnisse der Elefantenborsten mit mehrfachen Marksträngen erinnert. Das Gewebe in der Mitte erscheint der Längsachse des Querschnittes nach zerklüftet (vgl. auch Lambert u. Balthazard). Bei anderen Schweinsborsten, z. B. bei den weniger abgeflachten, äußerlich ebenfalls glatten Borsten von *Sus scropha (ferus)* L. und *S. cristatus* Wagn., scheinen ähnliche Verhältnisse vorzuliegen, jedoch sind sie hier viel verschwommener und zeigen äußerlich auch keine deutliche lineare Streifung. An manchen Schaftstrecken der Borsten gewisser Hausschweine sind an Stelle der Leisten starke Längswülste vorhanden (vgl. die Besprechung der *Atherura*-Plättchen), welche durch der Markstrang auf einen am Querschnitt unregelmäßig sternförmigen Umriß beschränkt wird [Fig. 16; vgl. z. B. Broecker, v. Nathusius (a), Flatten, v. Höhnel). Ähnliches findet sich nach Reissner auch bei den Spürhaaren von *Didelphys virginiana* Shaw. — Besondere Verhältnisse zeigen die Borstenstacheln z. B. von *Echimys armatus* Js. Geoffr. Bei diesen befindet sich an der der Haut zugekehrten flachen Rindenfläche jederseits ungefähr gegenüber dem aufgeworfenen Rand der äußeren Fläche eine nach innen stumpf vorspringende, relativ kräftige Kante [Fig. 10, Querschnitt; vgl. auch Erdl (a)], welche äußerlich durch die vorhin erwähnte Linie markiert erscheint. — Alle diese Verhältnisse wären einer eingehenden vergleichenden Untersuchung wert, insbesondere auch in bezug auf den feineren Bau des Gewebes im Markkanal, auf welchen ich mich hier nicht einlassen konnte.

An der Schaftoberfläche erscheint die durch die innerliche Furchung hervorgerufene lineare Zeichnung naturgemäß um so deutlicher, je dünner die periphere Rindenlage ist, bzw. je mehr die durch die Rindenleisten bedingten Längswülste des Markstranges sich der Schaftoberfläche nähern. Auch die Stärkenverhältnisse der Leisten bzw. die Wülste sowie die Pigmentverhältnisse in der Rinden- und Marksubstanz kommen hierbei in Betracht.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß bei den Säugetierhaaren zunächst äußerliche Furchen vorkommen, welche auf einer einfachen rinnenförmigen Einsenkung entlang der Längsachse des Schaftes beruhen. Von derselben werden Oberhäutchen, Rinde und Mark annähernd in gleicher Weise betroffen; gleichwohl erfolgt sie meistens auf Kosten der Markmenge, insofern nämlich die der Furche entgegengesetzte Schaftfläche nicht entsprechend gewölbt, sondern flach oder sogar eingesenkt ist. Die äußerliche Furchung ist meistens nur einseitig, seltener doppelseitig oder mehrfach.

Dieser äußerlichen Furchung steht eine kompliziertere innerliche gegenüber, welche durch das Eindringen von Längsleisten oder -wülsten der Innenfläche der Rindensubstanz in den Markstrang zustande kommt. Hier ist gewissermaßen die Oberfläche des Markstranges positiv und die Innenfläche der Rindensubstanz entsprechend negativ gefurcht. Die Außenfläche der letzteren und das Oberhäutchen sind dagegen nicht wesentlich gefurcht. Die Zahl und die radiäre oder bilateral-symmetrische Anordnung der Leisten ist sehr verschieden, ebenso ihre Stärke und der Grad ihres Eindringens in das Mark, welches dadurch mehr oder weniger verdrängt wird. Demnach ist auch die Art der Furchung sehr verschieden gestaltet. Oft scheint sie an der Oberfläche des Haargebildes durch, so daß diese, ohne selbst gefurcht zu sein, linear gezeichnet erscheint.

Mitunter entspricht der innerlichen Furchung auch eine gleichartige äußere, jedoch ist letztere meistens schwächer (vgl. z. B. die äußerlich gefurchten Stacheln mancher exotischer Igelarten u. a.). Eine besonders schöne Furchung, welche hierher gehört, fand ich bei den Haaren von *Oryx gazella* L. (Fig. 11). Die nach außen gerichtete Fläche (a) der ca 0.35 mm breiten Haare hat ähnlich wie die Haare der Stachelratten eine die ganze Schaftbreite einnehmende Furche mit zarten, schwach aufgeworfenen Rändern, welche sich gegen die Haarwurzel zu allmählich etwas verflacht. Die dermale Fläche (b) zeigt dagegen einen ziemlich kräftigen, abgerundeten medianen Kiel, welcher sich beiderseits von einer schmalen, seitlich schwach abfallenden Randfläche ziemlich deutlich abhebt. Wie Querschnitte zeigen, ist diese Profilierung hauptsächlich eine innerliche; an der Oberfläche der Rindensubstanz ist sie weniger scharf ausgeprägt. — Diese Verhältnisse finden sich besonders deutlich im mittleren Drittel der Schaftlänge; spitzenwärts verliert sich der Kiel streckenweise, und in dem etwas verstärkten Apicalteil ist die äußere Fläche unregelmäßig gestaltet, bald erhaben dachförmig, bald rinnenförmig vertieft. Auch erscheint die Profilierung hier mitunter schwach spiralig gedreht. Bei den etwas zarteren Haaren von *Oryx beisa* Rüpp. hat die äußere Fläche ähnlich wie bei *O. gazella* eine Längsfurche, die einwärts gekehrte Seite ist aber gleichmäßig flach. Die Haare von *O. leucoryx* Pall. sind an beiden Seiten flach, doch ist stellenweise, besonders außen gegen die Spitze zu, eine Furche angedeutet. Ich habe von diesen Arten nur je ein Exemplar untersucht, doch dürfte es sich hier wohl um spezifische Unterschiede handeln.

In manchen Fällen kommt gleichzeitig eine verschiedenartige äußerliche und innerliche Furchung vor (z. B. bei den kurzen, abgeflachten Stacheln von *Hystrix* und bei den Borstenstacheln von *Echimys armatus* Js. Geoffr.).

Als eine besondere Art der Furchung wären noch die ringsum mehrfach gerieften Haare von *Choloepus didactylus* L. anzusehen, deren Furchen nach Erdl und Ridewood äußerliche sind, jedoch stellenweise vom Oberhäutchen überspannt sein sollen [Ridewood; vgl. auch Maurer (b)].

Obwohl die verschiedenen Furchungsarten weiter verbreitet sind, als es bisher den Anschein hatte, so fehlt eine deutliche Furchung doch noch bei den Haaren zahlreicher Säugetiere, so auch bei den Stacheln der Echidniden, von *Centetes ecaudatus* Schreb., *Coendu melanurus* A. Wagn., *Erethizon dorsatus* L. (vgl. auch die ca. 80 mm langen, bogenförmig gekrümmten Rückenstacheln) u. a.

Daß es nicht unangebracht ist, diese Verhältnisse schärfer auseinander zu halten, beweist z. B. die Tatsache, daß man aus der Literatur nicht mit Sicherheit entnehmen kann, ob die Oberfläche der Stacheln des einheimischen Igels glatt oder gefurcht ist; darüber herrscht eine auffallende Unklarheit. So schreibt Sprenger, welcher den Bau und die Entwicklung der Stacheln von *Erinaceus europaeus* in neuerer Zeit eingehend bearbeitet hat, z. T. augenscheinlich in Anlehnung an Erdl (b): „Betrachtet man einen Igelstachel, so kann man schon mit unbewaffnetem Auge an ihm deutlich eine zarte Längsstreifung beobachten. Bei einiger Vergrößerung zeigen sich diese Längsstreifen als Furchen von geringer Tiefe. Man zählt in jedem Stachel 22–25. Die zwischen je zwei Furchen bleibenden erhabenen Leisten zeigen eine nach außen konvexe Wölbung. Sie konvergieren gegen die Spitze des Stachels zu, werden dabei immer schmäler und verschwinden, noch ehe sie die Spitze vollständig erreicht haben. Den auf der Oberfläche des Stachels bemerkbaren Furchen entsprechen der Länge nach verlaufende, nach dem Innern in die Marksubstanz hineinragende Fortsätze der Rinde." Über das Querschnittsbild berichtet Sprenger: „Wir sehen einen Ring, dessen peripherischer Rand eine eigentümliche Auskerbung zeigt, die der Ausdruck der vorher beschriebenen Längsstreifen und der zwischen den Vertiefungen befindlichen erhabenen Leisten ist." Die beträchtlich vergrößerten Abbildungen des Querschnittes durch allerdings noch in Entwicklung begriffene Stacheln zeigen dagegen nichts von einer Kerbung der allem Anschein nach unversehrten Oberfläche; dieselbe ist vielmehr, in Übereinstimmung mit der Abbildung bei Broecker und mit meinen Querschnittspräparaten, ganz glatt. Der gleiche Widerspruch zwischen Text und Abbildung findet sich auch bereits bei Eble und Lwoff. Carlier spricht von seichten Furchen, welche auch in einem Querschnittsbilde durch eine in Anbetracht der Vergrößerung jedoch ganz minimale Kerbung zum Ausdrucke kommen. Eine solche Abbildung findet sich auch bei Nathusius (b); an den Querschnittsbildern seines früher erschienen Werkes „Das Wollhaar des Schafes" fehlen dagegen die Kerben. In Dobson's „Monograph of the Insectivora" erhält man in dieser Hinsicht gerade über die Stacheln von *Erinaceus europaeus* keine klare Auskunft, und auch bei anderen Autoren (z. B. bei Reissner, Waldeyer, Davies) wird hierüber nichts erwähnt. Diese Unklarheit rührt offenbar hauptsächlich von der Betrachtung des ganzen Stachels unter dem Mikroskop her, welche in diesem und in ähnlichen Fällen infolge der Verhältnisse an der Innenseite der Rindensubstanz eine Furchung der an sich glatten Oberfläche vortäuscht (vgl. auch die Borsten von *Tayassus*). Daß die Linienzeichnung in solchen Fällen nicht durch äußerliche Furchen gebildet wird, erkennt man bereits bei genauer äußerer Betrachtung des trockenen Objekts unter dem Präpariermikroskop und besonders durch Abtasten mit einer Nadelspitze. Bei den langen Stacheln des Stachelschweines kann man sich davon schon mit freiem Auge überzeugen. Ich habe eine Anzahl Stacheln einheimischer Igel von verschiedenen Körperstellen untersucht und konnte bei keinem eine äußerliche Furchung konstatieren; falls in dieser Hinsicht trotzdem individuelle Verschiedenheiten vorkommen sollten, welche sich vielleicht nur auf einzelne Stachelstrecken beziehen, dürfte die Furchung doch nie so bedeutend sein, daß die Stacheln von *Erinaceus europaeus* nicht zu den Haargebilden ohne äußerliche Furchung gestellt werden könnten; das Wesentliche sind hier jedenfalls die innerlichen Rindenleisten. Dagegen gibt es andere Igel-Arten, deren Stacheln stets oberflächlich mehr oder weniger deutlich gefurcht sind (vgl. Erdl, Dobson); in solchen Fällen gerät bei leichtem Abtasten die Nadelspitze bald in eine Furche und gleitet in derselben fort. Bei glatter Oberfläche, wie z. B. bei den Stacheln von *Erinaceus europaeus*, rutscht dagegen die Nadelspitze, ohne auf einen besonderen Widerstand zu stoßen, nach beliebiger Richtung ab. So habe ich beispielsweise mit Sicherheit konstatieren können, daß die Stacheln von *Erinaceus albiventris* Wagn. äußerlich nicht, jene von *E. auritus* (Gm.) Pall. schwach und die von *E. deserti* Loche deutlich gefurcht sind. Auf andere Verhältnisse der Oberflächenbeschaffenheit (Tuberkel u. dgl.) der Stacheln verschiedener Igel-Arten kann ich mich nicht einlassen.

Auch die (langen) Rückenstacheln mancher *Hystrix*-Arten scheinen bereits äußerlich gerieft zu sein (Müller).

Hier sei noch einiges über Spiralwindung bei Haaren eingeschaltet. Die etwas plattgedrückten Borsten von *Tayassus tajacu* L. sind an ihren Breitflächen nicht durchwegs gleichmäßig eben, sondern streckenweise etwas schräg von dem einen zum anderen Rande schwach wellig eingebogen. Das macht den Eindruck, als wäre die Borste hier schwach spiralig gewunden; derselbe wird noch durch die abwechselnde Färbung (Ringelung) und durch geringe Dickenschwankungen des Schaftes erhöht. Daß es sich hierbei nicht um eine eigentliche spiralige Windung des Schaftes handelt, geht insbesondere daraus hervor, daß seine beiden Ränder und die Furchungsstreifen wohl die Einsenkung bzw. Wölbung mitmachen, aber nicht spiralig gewunden sind. Sie verlaufen vielmehr auch hier gleichmäßig in der Richtung der Schaftachse.

Auf ähnliche Verhältnisse scheint die in der Literatur öfters angeführte spiralige Windung der zarten Spürhaare und des apicalen Teiles der stärkeren Gesichtsborsten gewisser Robbenarten zu beruhen (vgl. insbesondere Heusinger, Broecker, Reissner). Die kräftigen Spürhaare z. B. von *Phoca hispida* Schreb. [vgl. Toldt (f), p. 228, Textfig. 1] sind ziemlich stark abgeflacht, den Kanten nach leicht gebogen und in ihrer basalen Hälfte in kurzen, regelmäßigen Abständen von beiden Rändern her etwas eingedrückt, und zwar an dem inneren (konkaven) Rande etwas stärker als am äußeren. Durch diese Eindrücke entstehen an den im übrigen ziemlich scharfen Kanten gegenständige, schmale, langgestreckt elliptische Verbreiterungen, und die von diesen begrenzten Breitflächen des Schaftes werden jederseits nach außen etwas vorgebuchtet. Zwischen zwei solchen hintereinander folgenden Eindruckstellen erscheint der Schaft daher mehr abgeflacht; die Kanten sind hier ziemlich scharf und zeigen oft in Fortsetzung eines Kanteneindruckes eine zum nächstfolgenden ziehende zarte Furche. Von einer Spiralwindung des Schaftes kann hier also nicht gesprochen werden. Mit Abnahme der Schaftstärke gegen die Spitze zu sowie bei zarten, kurzen Borsten scheint allerdings eine solche vorhanden zu sein, und Heusinger vermutet daher, daß alle verengten Stellen auf eine Achsendrehung des Schaftes zurückzuführen seien und das Haar sich während seines Wachstums in regelmäßigen Spiralwindungen gedreht hätte. Auch Gegenbaur bemerkt noch in seiner vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere (Vol. 1, 1898) ganz im allgemeinen, daß die Spürhaare bei den Robben spiralig gewunden sind, wobei wohl die angedeuteten Verhältnisse gemeint sind. Soviel ich erkennen konnte, handelt es sich jedoch auch hier, ähnlich wie bei den *Tayassus*-Borsten, nicht um eine eigentliche Spiraldrehung des Schaftes; an den zarten Schaftstrecken wird eine solche nur durch die hier relativ breiten und langen, nicht scharf begrenzten Kanteneindrücke, welche zudem seitlich in die ebenfalls langgezogenen und undeutlichen Zwischenstrecken allmählich übergehen, vorgetäuscht. Dadurch kommen stellenweise kurze, mehr oder weniger breite und flache Schrägfurchen zustande. Dafür spricht auch, daß der oft gleichmäßig flach und scharfkantig ausgezogene Spitzenteil keine Spur von Drehung zeigt.

Eine eigentliche spiralige Achsendrehung fand ich beispielsweise bei den ca. 17 cm langen, ziemlich stark abgeflachten Haaren von *Myrmecophaga tridactyla* L.; dieselben machen insbesondere in ihrer apicalen Hälfte 2—4mal in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen innerhalb einer relativ kurzen Strecke eine einmalige Umdrehung. Daß es sich hier um eine eigentliche Spiraldrehung handelt, erkennt man besonders an dem spiraligen Verlauf der Kanten. Von den Haaren von *Myrmecophaga* wird bekanntlich angegeben, daß sie an einer oder beiden Breitflächen eine Längsfurche besitzen. Die von mir untersuchten Haare sind hauptsächlich in der basalen, mehr oder weniger geraden Hälfte beiderseits gefurcht; im apicalen Teile, welcher mehrfach gedreht ist, ist dagegen oft nur eine Fläche gefurcht, die andere mehr oder weniger flach. Da ich auch gedrehte Strecken mit doppelseitiger Furche gesehen habe, steht die Drehung mit der einseitigen Furchung nicht in Zusammenhang. — Boas berichtet, daß die ein- oder beiderseitig gefurchten Haare der Fußsohlen des Hasen gewellt und etwas spiralig gedreht sind. Diese Spiraldrehung ist, wie ich bei einem einheimischen und einem nordischen Hasen gesehen habe, nur eine ganz geringfügige und hauptsächlich auf zarte Schaftstrecken (besonders im basalen Teile) beschränkt. Die eigentliche Wellung besteht in einer abwechselnden Auf- und Abwärtsbiegung des Haares senkrecht zu den Breitflächen, wobei beide Kanten immer auf der gleichen Seite bleiben. — Daß die Spiraldrehung mit der Furchung im allgemeinen in keinem direkten Zusammenhang steht, beweisen schon die gefurchten Haare vieler anderer Tiere, welche keine Spur von Spiraldrehung zeigen.

Eine besonders schöne Spiraldrehung traf ich bei den stärkeren Haaren von *Zorilla frenata* Sund. an. Dieselben sind 30 mm lang, ziemlich steif und infolge ihrer starken Abflachung schmal bandförmig. Die Spiraldrehung ist bei den einzelnen Haaren bald mehr bald weniger gleichmäßig. Bei manchen sind die Granne und der Basalteil in langgezogenen Spiralen gewunden. Im Mittelstück sind die Spiraldrehungen jedoch kurz und folgen rasch hintereinander, ähnlich wie bei den Drähten, mit welchen man Gegenstände auf den Christbaum hängt. [Über die Einteilung der Haare in wellige, spiralige, krause usf. s. insbesondere v. NATHUSIUS (a) und WALDEYER].

Ob und was für eine Bedeutung die Furchung der Haare hat, läßt sich vorläufig nur vermutungsweise sagen. Die äußerlichen, zumeist nach außen gekehrten Furchen, welche namentlich bei Nagern und Antilopen vorkommen, dürften zum Teil die Geschmeidigkeit des Haares erhöhen und für die Ableitung von Wasser (bei den Antilopen und bei den mit schrägen Einbiegungen versehenen Robben- und *Tayassus*-Borsten) oder von Erd- und Sandpartikelchen (bei den Grabern, z. B. bei *Hystrix*, *Echimys*, *Spermophilus*) u. dgl. vorteilhaft sein und bei schlüpfenden Tieren im allgemeinen das Schlüpfen etwas erleichtern (vgl. auch die Besprechung der Borstenstacheln von *Platacanthomys*, Abschnitt 5). Die innerliche Furchung trägt unter anderem offenbar zur innigeren Verbindung zwischen Rinden- und Marksubstanz bei (die Rindenleisten bilden besonders gute Ansatzstellen für die Marksubstanz) und zur Verfestigung des ganzen Haargebildes bei möglichster Erhaltung seiner Elastizität.

In bezug auf das Verhalten der verschiedenen Furchungsarten zueinander ist wohl die äußerliche, eine einfache Einsenkung einer Schaftfläche darstellende Furchung als die primitivste zu betrachten. Gleichzeitig erscheint sie jedoch auch als die einfachste Form der innerlichen Furchung. Auch die komplizierteren, vorstehend gesondert behandelten Formen der innerlichen Furchung werden, wie wir gesehen haben, mitunter von einer schwächer ausgebildeten äußerlichen Furchung begleitet (z. B. bei *Oryx gazella*), doch erscheint in solchen Fällen die innerliche als die wesentliche; auch kommt dieselbe mitunter allein vor (s. z. B. das Fehlen oder die verschieden starke Ausbildung der korrespondierenden äußeren Furchung bei den stets innerlich gefurchten Stacheln der verschiedenen Igel-Arten, ferner das Fehlen der äußerlichen Furchung an den Plättchen der Schwanzborsten von *Atherura*). Manchmal findet sich gleichzeitig eine verschiedenartige äußerliche und innerliche Furchung vor (z. B. bei den kurzen Stacheln von *Hystrix*).

Die äußerliche und die kompliziertere innerliche Furchung sind also keineswegs aneinander gebunden.

4. Über lineare Pigmentierung der Haare.

Vor nicht langer Zeit hat v. Nathusius (c, d, e) gegenüber der zumeist zirkulären Anordnung des Rindenpigments auf das Vorkommen von farbiger Längsstreifung bei manchen Equidenhaaren aufmerksam gemacht (wohl zu unterscheiden von der vorhin besprochenen, durch innerliche Furchung hervorgerufenen Streifenzeichnung gewisser Stachelgebilde). Auf einer oder auf beiden abgeflachten Seiten des im übrigen farblosen, stark markhaltigen Haares befindet sich — bei den einzelnen Haaren verschieden deutlich — in der Rindensubstanz ein farbiger Streifen, welcher ca $^1/_3$ bis $^1/_2$ der ganzen Schaftbreite einnimmt (vgl. auch Marshall); dadurch kommt hier auch in der Pigmentierung die bilaterale Symmetrie der etwas abgeflachten Haare deutlich zum Ausdruck (vgl. Abschnitt 5).

Eine ähnliche scharf ausgeprägte Zeichnung ist mir bei zahlreichen Deckhaaren von *Antilocapra americana* Ord aufgefallen. Dieselben haben wie die Haare der Hirsche etc. einen sehr zarten Rindenmantel, sind stark markhaltig, schwach abgeflacht (Breite ca. 0,3 mm) und den Schmalflächen nach kurz und steif gewellt. Das ganze, ca. 38 mm lange Haar ist außerdem, hauptsächlich im Apicalteile, den Breitflächen nach leicht nach hinten gebogen. An der auswärts gerichteten Breitfläche verläuft nun in der Mittellinie des am Felle besonders exponierten Spitzenteiles auf eine Länge von ungefähr 7 mm eine ca. 0,06 mm breite, scharf abgesetzte, intensiv braunrote Linie, welche sich auf 2—3 Wellenlängen erstreckt und bis in die Spitze hinein reicht (Fig. 17a). Die Linie macht die Wellung des Haares, insbesondere nahe der Spitze, mehr oder weniger deutlich mit. Beiderseits von diesem Streifen ist das Haar unterhalb der Spitze weißlich, weiter basal wird es diffus rötlich-braun; in dieser Färbung verläuft sich das basale Ende der Linie. Die beiden Schmalflächen sind subterminal gleichfalls licht; das Pigment der nach außen gerichteten Rindenpartie erscheint also an dieser Stelle gewissermaßen in dem Farbstreifen konzentriert. Die der Haut zugekehrte Breitfläche (Fig. 17b) ist hier einheitlich licht-rötlich-braun und zeigt nur mitunter auf eine ganz kurze Strecke eine Andeutung von Streifenbildung. Unter einzelnen Exemplaren von Arten mit im übrigen ähnlichen Haaren (*Cervus capreolus* L., *C. elaphus* L., *Alce machlis* Ogilby, *Ovis musimon* Schreb., *Rupicapra tragus* Gray) habe ich nur bei

Moschus moschiferus L., bei *Oreotragus saltatrix* Forst. (im basalen Schaftteile) und in ganz geringem Grade bei *Capra sibirica* Meyer an der Außenfläche einzelner Haare eine Andeutung eines solchen Streifens gefunden.

Eine auffällige einseitige Verteilung des Rindenpigments scheint bei den Säugetierhaaren nicht sehr oft vorzukommen, insbesondere nicht in einer so prägnanten Weise wie in dem eben angeführten Falle. Im allgemeinen ist bei ungleicher Verteilung des Pigments in bezug auf den Umfang des Schaftes eine Haarfläche der ganzen Breite nach dunkler als die andere. So sind z. B. die dunklen Ringe der Haare von *Dasyprocta aguti* L. an ihrer äußeren Seite intensiver und auch etwas länger als an der inneren. Deutlicher kommen solche Verschiedenheiten naturgemäß bei stärkeren Haargebilden zum Ausdruck, so z. B. bei den abgeflachten Borsten am Vorderkörper vieler Stachelschweine, deren nach außen gerichtete (gefurchte) Fläche dunkler ist als die dem Körper zugekehrte (das bezieht sich auch auf die in diesem Falle außerdem vorhandene, durch innerliche Rindenleisten hervorgerufene lineare Zeichnung). Daß die Außenseite dunkler ist als die der Haut zugewendete Fläche, gilt bekanntlich auch von vielen Vogelfedern etc. Für das einzelne Haar ist das eine analoge Erscheinung wie die Tatsache, daß bei zahlreichen Säugetieren das Fell im ganzen an der dem Lichte zugekehrten Oberseite des Körpers dunkler ist als an der weniger belichteten Unterseite; das Gegenteil trifft bekanntlich nur bei ganz wenigen Tieren zu (z. B. bei *Cricetus* und *Meles*). Vgl. hierzu auch Solger. Im Apicalplättchen der *Ornithorhynchus*-Haare scheint dagegen das Pigment hauptsächlich auf die flache Dermalfläche beschränkt zu sein (Reissner, Poulton, Spencer u. Sweet).

v. Nathusius (d) hebt hervor, daß die Pigmentstreifen sich nur an den Breitflächen und nicht an den Schmalseiten von abgeflachten Haaren vorfinden, was auf bisher unbekannte Ursachen zurückgeführt werden müsse. Von allgemeiner Bedeutung dürften dieselben wohl nicht sein, da bekanntlich in vielen anderen Haargebilden mit ovalem Querumriß das Pigment ringsum ziemlich gleichmäßig verteilt ist. Das schließt jedoch nicht aus, daß sich auch in solchen Fällen bei geringerer Pigmentproduktion das Pigment in erster Linie an den Breitflächen entwickelt haben würde. Abgesehen davon, daß diese schon in bezug auf die Flächenausdehnung für das Vorhandensein von Streifen geeigneter erscheinen, könnte es gleichwohl sein, daß an den abgeflachten Haaren im Laufe der Entwicklung gegen die

Schmalseiten zu auch gewisse, bisher unbekannte Strukturverhältnisse bestehen, welche — in den einzelnen Fällen in verschiedenem Maße — für die Pigmentbildung nicht so günstige Bedingungen bieten wie jene an den Breitflächen.

5. Eigenartige Beschaffenheit des Oberhäutchens der Borstenstacheln von *Platacanthomys lasiurus* Blyth.

Eine ganz eigenartige, bis jetzt, wie es scheint, noch bei keinem Säugetierhaar bekannte Beschaffenheit des Oberhäutchens findet sich bei den Borstenstacheln von *Platacanthomys* Blyth, einer den Myoxiden nahestehenden Nager-Gattung mit der bisher einzigen, im südlichen Indien vorkommenden, ziemlich seltenen Art *P. lasiurus* Blyth. Der äußeren Form nach sind die stark abgeplatteten Stacheln (Taf. 3 Fig. 18) jenen der Stachelratten ähnlich, indem ihre nach außen gekehrte Breitfläche eine ziemlich breite Rinne jederseits mit aufgeworfenem Rande darstellt, während die der Haut zugewendete Fläche schwach querkonvex bis flach ist (Länge des Stachels 15 bis 16 mm, größte Breite nahezu 1 mm, der Rinne ca. 0,7 mm). Der Schaftteil zwischen den aufgeworfenen, stark markhaltigen Rändern ist dünn (an einem Querschnitt aus dem apicalen Drittel eines Stachels ca. 68 μ dick) und durchsichtig. Er besteht, einem abgeplatteten Haargebilde entsprechend, aus einer oberen (16 μ dicken) und einer unteren (38 μ) Rindenlage[1], welche durch eine dünne, dem Markstrange entsprechende Lage querfasrig erscheinenden Gewebes (12 μ) getrennt sind. Gegen die Stachelspitze zu treten in demselben, beiderseits von dem stark markhaltigen Stachelrand ausgehend, deutliche, querreihig angeordnete Markzellen auf. Die Rindenlagen erscheinen ziemlich homogen; nur in der oberen finden sich, wie besonders auch im Markstrange, spärlich zerstreute braungelbe Pigmentkörnchen. Das der oberen, relativ schwachen Rindenlage aufliegende Oberhäutchen ist deutlich stärker als das der unteren Stachelfläche mit der bedeutend mächtigeren Rindenschicht. Man kann das besonders auch bei Maceration des Stachels durch Schwefelsäure erkennen: dabei lösen sich von dem nach außen gelegenen Oberhäutchen ziemlich steife, aus 3—4 zusammenhängenden Schüppchen bestehende Bruchstücke ab, während von der Unterfläche, ganz ähnlich wie bei vielen anderen Haaren, Stücke eines feinen Häutchens oder — bei stärkerer Erhitzung — einzelne zarte Schüppchen abfallen. Die Schüppchen der der Haut zugekehrten Fläche sind zart begrenzt — sie sind hauptsächlich nur gegen die Enden des Stachels zu deutlich wahrnehmbar — und stark in die Breite gezogen (ca. 11 μ lang, 76 μ breit).¹) Mit ihren seitlichen Enden abwechselnd ineinandergreifend, erzeugen sie den ganzen Stachel entlang an jedem seitlichen Schuppenende unterbrochene Querlinien, welche insbesondere am apicalen Schaftdrittel etwas spitzenwärts gebogen sein können (Fig. 23, Querreihen; dieselben mußten hier relativ kräftig gehalten werden). Sie zeigen somit nichts Außergewöhnliches. An der äußeren, rinnenförmig vertieften Fläche sind die Schüppchen dagegen schlanker, kürzer (ca. 4 μ) und breiter (ca. 110 μ); gleichzeitig erscheinen sie viel gröber und schärfer voneinander abgegrenzt und sind daher der ganzen Stachellänge nach auffallend deutlich. Ähnliche Unterschiede finden sich auch am Oberhäutchen der Stacheln von Stachelratten und -mäusen, z. B. von *Proechimys*, *Echimys* und *Acomys*; das scheint jedoch bisher noch nicht bekannt gewesen zu sein, offenbar weil man das zarte Oberhäutchen an der dermalen Fläche nicht erkannt hat. Bei den Stacheln von *Platacanthomys* ist außerdem besonders auffallend, daß die Schüppchen im apicalen Schaftdrittel direkt longitudinal ziehen (Fig. 22), und zwar so, daß ihr freier Rand beiderseits von der Mittellinie der Schaftbreite medial gerichtet ist. Letzteres kann man an einem Querschnitt durch den Stachel deutlich erkennen, indem die Oberfläche hier durch die vorspringenden freien Schüppchenränder fein gesägt erscheint, und zwar so, daß die Zackenspitzen beiderseits gegen die Mittellinie zu steiler abfallen als lateral; gegen die Mitte der Fläche wird die Zackung allmählich schwächer und fehlt in der Mitte selbst. Beim ersten Anblick der Flächenansicht könnte man glauben, daß es sich hier um eine besonders derbfasrige Struktur der Rindensubstanz handle; doch ist diese in typischer Weise vorhanden, und ein Vergleich mit anderen Schaftstellen, an welchen die Schüppchen noch quergestellt sind, sowie die Isolierung durch Maceration zeigt unzweifelhaft, daß es das Oberhäutchen ist. Ähnliches ist meines Wissens noch von

---

[1] Die Bezeichnungen „obere“ und „untere“ Rindenlage beziehen sich auf ein Querschnittsbild, welches in der Weise orientiert ist, daß die nach außen gekehrte Stachelfläche nach oben zu liegen kommt.

---

1) Unter Breite der Schuppen ist selbstverständlich stets die Richtung parallel zu ihrer Basis verstanden, unter Länge jene senkrecht darauf. Diese Bemerkung erscheint angezeigt, um eventuellen Mißverständnissen vorzubeugen, die sich bei der verschiedenen Lage der Schüppchen zur Längsachse des Stachels ergeben könnten.

keinem Haar bekannt; vielmehr wird von den Säugetierhaaren allgemein angeführt, daß die Oberhautschuppen mit ihrem freien Rande apical gerichtet sind: das ist auch noch an der Wurzel der *Platacanthomys*-Stacheln der Fall, wo die Schüppchen, wie an der dermalen Fläche, in mehr oder weniger geraden Querreihen gestellt sind (Fig. 19). Die Richtungsänderung der Schüppchen bzw. der durch ihren freien Rand gebildeten Linien vollzieht sich allmählich in der basalen Schafthälfte, und zwar in einer ganz eigenartigen Weise (Fig. 18, Übersichtsbild). Die queren Schuppenreihen biegen sich nämlich zunächst schwach, bald aber immer stärker wurzelwärts und bilden so eine gegen die Haarspitze zu offene, mehr oder weniger gleichmäßige Parabel, deren Scheitel in der Mittellinie der Schaftbreite liegt und deren mehr oder minder gebogene Schenkel beiderseits bis an den verdickten Rand des Stachels ziehen (Fig. 20). So weit finden sich die Verhältnisse bis zu einem gewissen Grade noch in der Rinne der Stacheln von *Echimys* u. a. [vgl. Erdl (a)]. Die Parabel der in engen Abständen gewissermaßen ineinander steckenden Schüppchenreihen wird weiterhin immer enger und ihr Scheitel schärfer gebogen; letzteres führt bald dazu, daß vom Scheitel gewissermaßen einige Schüppchen abgeschnürt werden. Dieselben bilden verschieden große, unregelmäßig elliptische Gruppen, welche gegen die Medianlinie zu liegen und mehr oder weniger schräg gerichtet sind. An Stellen, wo solche elliptische Figuren beisammenliegen, umschließen sie zwischen ihren Enden kleine, unregelmäßig eckig ausgezogene Felder (Fig. 21). Dadurch kommen hier Bilder zustande, welche an den Verlauf der Hautleistchen an den Fingerbeeren des Menschen und der Affen oder an die Oberflächenstruktur der Haut an dem nackten ventralen Schwanzende gewisser Cebiden (*Lagothrix*, *Ateles*, *Alouata* u. a.) erinnern. Durch diese Strukturverhältnisse wird eine mehr oder weniger deutliche mediane Trennungslinie gebildet, von welcher beiderseits die sich immer stärker longitudinal neigenden Parabeläste ausgehen. Im apicalen Schaftdrittel sind die Schüppchen beinahe ganz longitudinal und manche an der Mittellinie sogar etwas schräg medial gerichtet (Fig. 22); dabei kann der mediale Rand eines solchen Schüppchens schwach konkav sein. Das ganze macht den Eindruck, als hätte sich während der Entwicklung des Haarschaftes bei der Bildung des Oberhäutchens in der Mittellinie ein Widerstand geltend gemacht, durch welchen die Schuppenreihen hier mehr beisammengehalten wurden, während sie sich gegen die Schaftränder zu mehr ausladen konnten. Man könnte dieses Bild ungefähr mit der Faltenbildung eines nur durch eine Mittelleine (in unserem Falle bildlich gegen die Stachelbasis zu) emporgerafften Vorhanges vergleichen. Doch wäre auch ein Druck von beiden Seiten her denkbar, z. B. infolge der allmählichen Verschmälerung des Stachels.

Bezüglich des Überganges des Verhaltens der Oberhautschüppchen an der äußeren Fläche des Stachels zu den einfacheren Verhältnissen an der dermalen Seite spielen die verdickten, markhaltigen Stachelränder eine gewisse Rolle. Dieser Übergang läßt sich stellenweise nur schwer verfolgen. Knapp an der Basis des Schaftes, wo die Stachelränder noch nicht verstärkt sind und die Schüppchen oben und unten quer verlaufen, gehen die Reihen in einfacher Weise ineinander über; sowie aber die Wülste beginnen und die Schüppchenreihen der äußeren Fläche sich in der Mitte bereits etwas basal abbiegen, schmiegen sich letztere, sowie sie in die Nähe des Wulstes gelangen, diesem gewissermaßen an, indem sie sich ziemlich plötzlich schräg apical auswärts richten und so auf den Wulst hinanziehen. Am seitlichen Rande des Wulstes, an der Grenze zwischen der oberen und unteren Fläche, scheinen sie sich ziemlich plötzlich in entgegengesetzter Richtung abzubiegen, d. h. vielmehr, sie dürften hier in scharfem Winkel auf die Schüppchen der Gegenseite stoßen. Diese sind am Rande der unteren Fläche ebenfalls stark schräg apical auswärts gerichtet und noch relativ schlank. Medial, an der Stelle, wo die untere Stachelfläche eben zu werden beginnt und welche ungefähr gegenüber dem inneren Rande des Wulstes der Außenfläche liegt, geht diese schräge Richtung durch die Vermittlung einzelner unregelmäßig eckiger und relativ großer Schüppchen — in der Regel unter einer wurzelwärts spitzwinkligen Einziehung — in die mehr oder weniger queren Reihen der nun etwas längeren, aber schmäleren zarten Schüppchen der eigentlichen unteren Fläche über. Gegen die beiden Enden des Schaftes zu nehmen die Schüppchen an den Rändern sowohl der Ober- als auch der Unterseite allmählich eine quere Stellung ein.

Das Verhalten des Oberhäutchens ist also an den verschiedenen Stellen der Stacheln von *Platacanthomys* ein sehr verschiedenartiges und vielfach ziemlich kompliziertes. Die Fig. 23 zeigt z. B. die Beschaffenheit des Oberhäutchens um den ganzen Stachel herum an einer Stelle des apicalen Schaftdrittels. Das Oberhäutchen beider Flächen wurde ineinander gezeichnet, und zwar aus technischen Gründen das der unteren über jenes der oberen. Man beachte insbesondere den

Unterschied in der Anordnung und in den Größenverhältnissen der Schüppchen an beiden Flächen. Die Schüppchengrenzen der unteren (hier zu oberst gezeichneten) Fläche erscheinen in Wirklichkeit viel zarter als jene der oberen.

Unwillkürlich drängt sich nun die Frage auf, ob dieses eigentümliche Verhalten der Oberhautschüppchen mit der rinnenförmigen Gestalt der Stacheln in Zusammenhang steht und irgendeine praktische Bedeutung besitzt. In dieser Hinsicht sei nochmals darauf hingewiesen, daß bei ähnlichen Stacheln, z. B. von *Echimys*, *Acomys* u. a., wohl das Oberhäutchen in der Rinne kräftiger ausgeprägt ist als auf der gegenüberliegenden Seite; eine sehr schräge oder gar longitudinale Richtung der Schuppenreihen findet sich bei diesen aber nicht. Eine solche ist bis jetzt nur von *Platacanthomys* bekannt, einem Tiere, welches hauptsächlich auf Bäumen lebt und sich in denselben Schlupfwinkel zurecht richtet. Wenn man sich nun die vorhin erwähnte Annahme (Abschnitt 3) vor Augen hält, daß Haarfurchen die Ableitung von Wasser, Erde u. dgl. — im vorliegenden Falle etwa auch von Holzsplittern — fördern und das Schlüpfen im allgemeinen erleichtern, dürfte speziell die nur an der frei nach außen gekehrten Apicalfläche vorhandene longitudinale Stellung der freien Schuppenränder hierzu noch beitragen, jedenfalls mehr als die gegen die Haarspitze gerichteten Schüppchenränder bei den anderen Haaren. Von diesen kämen in bezug auf die angedeutete Funktion jene am nächsten, deren Schüppchen langgestreckt und spitz zulaufend sind. Bezüglich der Rinnenform des Stachels selbst sei nochmals darauf hingewiesen, daß an der vertieften Fläche das Oberhäutchen relativ stark und die Rindensubstanz verhältnismäßig schwach ausgebildet ist, während die untere, am Felle weniger exponierte Fläche eine bedeutend stärkere Rindenschicht und ein zartes (gewöhnliches) Oberhäutchen besitzt. — Die übrigen Haare von *Platacanthomys* zeigen nichts Auffallendes. An den Wollhaaren sind die Schüppchen sehr deutlich, stellenweise mit apical ziemlich schräg zugespitztem Rande.

Die geschilderten Verhältnisse an den Borstenstacheln von *Platacanthomys* sind für die Kenntnis des Oberhäutchens der Säugetierhaare im allgemeinen von Interesse, weil sie zeigen: erstens, daß die Oberhautschüppchen an der Ober- oder Unterseite in der Form und Stärke bzw. betreffs der Schärfe ihrer Abgrenzung wesentlich verschieden sein können (das hat sich gleichzeitig auch für die Stacheln von *Echimys*, *Proechimys* und *Acomys* ergeben); zweitens, daß die

Schüppchen direkt longitudinal gerichtet sein können (im vorliegenden Falle ist auch die Art des Überganges von der Querstellung zu dieser Richtung interessant); drittens, daß die Richtung der Schüppchen an derselben Stelle der Stachellänge oben eine ganz andere sein kann als unten.

Wie sich im Laufe dieser Abhandlung mehrfach gezeigt hat, kann der bilateral-symmetrische Bau der abgeflachten Haare, abgesehen von der allgemeinen Form, auch in verschiedenen Details zum Ausdruck kommen. Das bezieht sich zunächst auf die bereits in mehreren Fällen bekannte bilaterale Verschiedenheit der Stärke der Rindensubstanz (größere Dicke der konvexen Fläche des Apicalplättchens der *Ornithorhynchus*-Haare, an welcher auch das Oberhäutchen dicker ist, bei den Borstenstacheln der Stachelratten u. a.), auf die damit zusammenhängende einseitige Lage des Markstranges (beim *Ornithorhynchus*-Plättchen der flachen Seite genähert) und auf die Pigmentierung (einseitige Pigmentierung wiederum bei den *Ornithorhynchus*-Haaren an der flachen dermalen Seite des Plättchens, bei manchen platten Stacheln, sowie bei linearer Pigmentierung, vgl. Abschnitt 4). Weiter kommen hinzu die Fälle von bilateral symmetrischer Anordnung der Rindensepten (bei den kurzen abgeflachten Stacheln von *Hystrix*, den Borstenstacheln von *Echimys armatus*, den Plättchen der Schwanzborsten von *Atherura*) und endlich die auffallende, in mehrfacher Beziehung bilateral symmetrische Ausbildung und Anordnung der Oberhautschüppchen bei den Borstenstacheln von *Platacanthomys*. Weniger auffallend ist die beiderseits verschiedene Ausbildung des Oberhäutchens wiederum am Endplättchen der *Ornithorhynchus*-Haare (an der konvexen Fläche dicker); ferner ergibt sich eine bilaterale Symmetrie bei vielen zarten, etwas abgeflachten Haaren [z. B. von *Glossophaga soricina* Pall., Toldt (d)] insofern, als die ganze Breite einer Breitfläche nur von einem an sich bilateral-symmetrisch geformten Schüppchen eingenommen wird, während an den Schmalseiten die Ränder der gegenseitigen Schüppchen aneinandertreffen. Auch sei hier an die nur an der dermalen Fläche vorhandenen, nach vorn gerichteten Zacken im apicalen Teile der etwas abgeflachten Stacheln von *Atherura africana* Gray erinnert.

Es ist wohl zweifellos, daß die meisten dieser Verhältnisse mit der mehr oder weniger abgeflachten Form der Haargebilde in Zusammenhang stehen; doch sei hier besonders darauf verwiesen, weil sie für die Beurteilung der in phylogenetischer Hinsicht mehrfach erörterten und vorhin bereits angedeuteten Frage von Interesse sind, ob die ursprüngliche Haarform die runde oder die flache ist [s. insbesondere auch Maurer (b), Keibel (a), ferner H. Rabl)].

Hier sei noch eine Eigentümlichkeit des Oberhäutchens an manchen Haarstellen bei *Lemur mongoz* L. erwähnt, auf welche kürzlich Lambert u. Balthazard hingewiesen haben. Sie berichten hierüber wie folgt: „Il convient surtout d'attirer l'attention sur la curieuse disposition des cellules cuticulaires du duvet, au voisinage du bulbe et des parties rétrécies. On trouve, en ces points, des écailles situées latéralement d'un même côté du poil, et disposées à la façon des supports des pieds dans les échasses. Ces écailles sont minces, très transparentes, incolores; elles font cette forte saillie, parce que, décollées, même sur le poil frais, elles se sont déroulées latéralement. Cette disposition unique dans la série animale suffit pour permettre de reconnaître les poils de makis.“ Unter meinen Präparaten habe ich ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den Haaren von *Lemur mongoz* auch bei solchen von *L. fulvus rufus* Audeb. und *Hapalemur griseus* Geoffr. vorgefunden, sowie andeutungsweise bei solchen von *Microcebus pusillus* Geoffr. Bei *Propithecus diadema* Benn. und *Tarsius tarsius* Erxl. konnte ich sie nicht nachweisen. Bereits aus der Beschaffenheit der Vorsprünge geht hervor, daß es sich hier nicht um ein einfaches Vorspringen des apicalen Endes der Schüppchen handelt. Denn die Vorsprünge sind 3—4mal höher (länger) als diese und haben ungefähr die Form (nicht nur im Umriß) einer mehr oder weniger scharfen Adlernase, deren annähernd horizontale Fläche nicht apical, sondern basal gekehrt ist [Basislänge bzw. -höhe ca. 18 μ, Basisbreite ca. 7 μ, Höhe (Länge) des Vorspringens nach außen ca. 13 μ]. Die Zackung ist jedoch keineswegs immer regelmäßig, vielmehr gibt es auch, insbesondere an den Enden der Reihen, anders geformte Vorsprünge, so mehr oder weniger spitze Zacken oder niedere Erhebungen mit mehr flachem Kontur usw. An manchen Stellen findet sich eine ganze Reihe unregelmäßiger, gewissermaßen mißgebildeter Erhebungen, von welchen manche allerdings auch Reste von verletzten Zacken sein können. Dabei muß man stets darauf achten, daß die Zacken im Präparat direkt seitwärts gerichtet und nicht etwa vom Haarschafte teilweise verdeckt sind. Das Wesen dieser Verhältnisse besteht darin, daß das im übrigen gewöhnlich gestaltete Oberhäutchen streckenweise auf eine Länge von $^1/_2$ mm und darüber bei einer Breite des Haarschaftes (abzüglich der Vorsprünge) von ca. 24 μ einseitig einen ca. 19 μ breiten Streifen aufweist. Derselbe zeigt keine Schuppengrenzen, sondern erscheint homogen durchsichtig und trägt in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen von ca. 17 μ hintereinander bis zu 15 Häkchen. Die Reihenstellung derselben ist jedoch keine streng regelmäßige, vielmehr finden sich öfters auch zwei nebeneinander oder unregelmäßige Gruppen zu dreien. Zwischen den einzelnen Zacken scheint dieser Streifen flachgrubig vertieft zu sein, bzw. er steigt zu jeder in flach konkavem Bogen an. Diese Verhältnisse ergeben sich insbesondere bei Behandlung des Haares mit Schwefelsäure, wobei man häufig ein längeres oder kürzeres Stück des Streifens mit oder ohne angrenzende Oberhautschüppchen isoliert erhält. Er ist etwas steifer als das übrige Oberhäutchen. Ob die Zacken hohl oder solid sind, konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen.

Das unregelmäßige Auftreten dieser Streifen an den Haaren sowie die oft ungleichmäßige Ausbildung der Zacken legt die Vermutung nahe, daß es sich hier nicht um einen normalen Zustand, sondern etwa um eine zeitweilige Störungserscheinung während der Entwicklung des Haarschaftes handelt. Dafür spräche auch, daß an solchen Schaftstrecken der Markstrang meistens etwas unregelmäßig ausgebildet ist und zwar im ganzen schwächer als an den benachbarten einfachen Schaftstellen (vgl. auch die Zickzackhaare der Mäuse etc.). Dabei erscheint er im Bereiche einer Zacke oft verbreitert, was jedoch auch auf eine Lageverschiebung des Haares im Präparat infolge des durch die Zacke bedingten Druckes zurückzuführen sein kann. Da eine solche Zackung jedoch an Haaren aller Individuen vorzukommen scheint und sie in ihrer Art doch sehr charakteristisch ist, muß sie gleichwohl als eine normale Differenzierung betrachtet werden. Bis zu einem gewissen Grad erinnert sie an die ebenfalls basal gerichteten Zackenbildungen rings um die Spitze der Stacheln bzw. stärkeren Borsten von *Erethizon dorsatus* (s. Loweg). Eine genauere Untersuchung dieser Verhältnisse auch auf ihr eventuelles Vorkommen bei Arten aus anderen Tiergruppen wäre wünschenswert; dann wird sich vielleicht auch über ihre eventuelle Bedeutung etwas sagen lassen. So finden sich beispielsweise ähnliche Bildungen bei den Haaren von *Chrysochloris aurea* Pall.; das sind wahrscheinlich die „Ästchen“ und „Häkchen“, von denen bereits Eble bei diesen Haaren spricht.

6. Ein interessanter Pilz in den Haargebilden von *Zaglossus* (*Proechidna*).

Zum Schlusse gebe ich noch eine Abbildung von einem Pilz (Taf. 3 Fig. 24), welchen ich in der Rindensubstanz stärkerer oder borstenartiger Haare eines lichtstacheligen *Zaglossus* (*Proechidna*) *bruijni* Ptrs. et Dor. aus NW.-Neuguinea gefunden habe [vgl. Toldt (b)]. Der Pilz findet sich nur im apicalen, zumeist verstärkten (ca. 280 μ dicken) Schaftteile, dessen Oberfläche oft von einer leichten Schmutzkruste bedeckt ist. Da derselbe von den allgemein bekannten Haarpilzen[1]) in verschiedener Hinsicht abweicht, habe ich ihn dem Botaniker Herrn Hofrat Prof. R. R. v. Wettstein zur Begutachtung vorgelegt. Herr Prof. v. Wettstein war so freundlich, das Objekt eingehender zu studieren, konnte aber, wie er mir schriftlich mitteilte, vorläufig zu keinem definitiven Resultat kommen. „Soviel ist sicher", heißt es in diesem Schreiben, „daß es sich um einen Pilz handelt, der sehr interessante morphologische Verhältnisse aufweist. Er dürfte nach allem, was ich in der Literatur vorgefunden habe, neu sein. Ich habe nichts Ähnliches finden können. Die Abbildung ist durchaus korrekt und gibt die Wachstumsweise gut wieder." Herr Prof. v. Wettstein beabsichtigt, diesen Pilz genauer untersuchen und darüber in einer botanischen Zeitschrift berichten zu lassen. Indem ich auf diese zu erwartende fachmännische Bearbeitung verweise, sei hier nur so viel bemerkt, daß der Pilz (bzw. sein Mycelium) je nach dem Grade seiner Ausbildung und nach der Stärke des Haarstückes die Rindensubstanz mehr oder weniger stark durchsetzt und meistens gegen die Haarspitze zu besonders dicht wird. Zur Abbildung habe ich ein unpigmentiertes, markloses Borstenstück gewählt, an welchem der Pilz ringsum in der Rindensubstanz noch relativ locker verteilt ist und daher eine klare Übersicht bietet. Soviel ich an markhaltigen Schaftstrecken gesehen habe, scheint er in das Mark nicht einzudringen. Die von den ca. 3,8 μ dicken Hyphen schräg abgehenden weniger oder stärker entwickelten spindel- bis kugelförmigen Gebilde von ca. 30—57 μ

---

[1]) S. besonders L. Gedoelst: Les champignons parasites de l'homme et des animaux domestiques, Bruxelles 1902. — Nachträglich sei erwähnt, daß B. Naunyn an Schwanzborsten von Elefanten einen offenbar ähnlichen Pilz beobachtet hat („Die Hornborsten am Schwanze des Elefanten", in: Arch. Anat. Physiol. 1861, p. 670—674).

Länge und 8—45 μ Dicke reichen mit ihrem freien Ende bis an die Oberfläche des Haares und scheinen hier auszumünden. Soweit ich bemerkt habe, verändert sich der Pilz bei längerem Liegen in Glycerin (Fortschreiten in der Entwicklung?). — Gewisse Anzeichen sprechen dafür, daß auch manche Stacheln dieses Tieres an ihrer Spitze von einem solchen Pilze befallen waren.

Inzwischen habe ich auch in den Borsten der Schwanzquaste von einer *Atherura africana* Gray viel unscheinbarere Gebilde gefunden, welche wohl gleichfalls Pilze, aber von ganz anderer Art, sein dürften. Es ist daher wahrscheinlich, daß man insbesondere bei Haaren von seltneren Tieren noch öfters interessante Pilze finden kann. Da die Botaniker naturgemäß weniger leicht in die Lage kommen, derartige Beobachtungen zu machen, wäre es angezeigt, bei Haarstudien auch mehr als bisher auf solche Verhältnisse zu achten und fallweise Sachverständige darauf aufmerksam zu machen. Im vorliegenden Falle ist es mir eine besonders angenehme Pflicht, Herrn Hofrat Prof. v. Wettstein für das große Interesse, welches er diesem Objekte entgegengebracht hat, den verbindlichsten Dank auszusprechen. Auch Herrn Dr. K. R. v. Keissler bin ich für mehrfache Bemühungen dankbar.

Wien, Ende November 1911.

Literaturverzeichnis.[1])

ADAMETZ, L., Die biologische und züchterische Bedeutung der Haustierfärbung, in: Jahrb. Pflanzen- und Tierzüchtung, 1904.

BACKMUND, K., Entwicklung der Haare und Schweißdrüsen der Katze, in: Anat. Hefte, Abt. 1, Vol. 26, p. 315—383, 1904.

BLOCH, A., Des rapports du système pileux avec la coloration de la peau, in: Bull. Soc. Anthropol. Paris (4), Vol. 7, p. 309—319, 1896.

BOAS, J. E. V., Die Fußsohlen der Hasen, in: Zool. Anz., Vol. 35, p. 439—445, 1910.

BREHM's Tierleben, PECHUEL-LOESCHE, Vol. 1—3, Leipzig und Wien, 3. Aufl., 1890—1891.

BRESSLAU, E., Der Mammarapparat, in: Ergeb. Anat. Entw., Vol. 19, p. 275—349, 1910.

BRÖCKER, De textura et formatione spinarum et partium similium, Dorpati 1848.

CARLIER, E. W., Contributions to the histology of the Hedgehog (Erinaceus europaeus), Part. 3, The skin, in: Journ. Anat. Physiol., Vol. 27, 1893.

CASTLE, W. E., The heredity of „Angora" coat in Mammals, in: Science (N. S.), Vol. 18, p. 760—761, 1903.

CUVIER, F., Recherches sur la structure et le développement des épines du Porc-Épic, suivies d'observations sur les poils en général etc., in: Nouv. Ann. Mus. Paris, Vol. 1, p. 409—439, 1832.

DAVIES, H. R., Die Entwicklung der Feder und ihre Beziehung zu anderen Integumentgebilden, in: Morphol. Jahrb., Vol. 15, p. 560—645, Leipzig 1889.

---

1) Weitere Literaturangaben siehe bei FRIEDENTHAL, TOLDT, SCHWALBE u. a.

DOBSON, G. E., A monograph of the Insectivora, Part 1, London 1882.

DONCASTER, L., On the inheritance of tortoiseshell and related colours in Cats, in: Proc. Cambridge phil. Soc., Vol. 13, p. 35—38, 1905.

EBLE, B., Die Lehre von den Haaren, 2 Bd, Wien 1831.

EIMER, TH., Über die Zeichnung der Thiere. 2. Mittheil., in: Zool. Anz., Jg. 1883, No. 156; 1884, No. 157—159.

ERDL, M., a) Vergleichende Darstellung des inneren Baues der Haare, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., Vol. 3, p. 413—454, 1840.

—, b) Beschreibung des Baues der Igel-Stacheln, in: SCHREBER-WAGNER, Die Säugetiere, Suppl., Vol. 2, p. 14—20, Erlangen 1841.

FEIERTAG, J., Über die Bildung der Haare, Inaug.-Diss., 67 pp., Dorpat 1875.

FLATTEN, W., Untersuchungen über die Haut des Schweines, Inaug.-Diss., Berlin 1894.

FLEISCHMANN, A., Zur Physiognomik des embryonalen Katzengesichtes, in: SB. phys.-med. Soz. Erlangen, Vol. 42, p. 231—253, 1911.

FRIEDENTHAL, H., Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen: I. Das Wollhaarkleid des Menschen. II. Das Dauerhaarkleid des Menschen. III. Geschlechts- und Rassenunterschiede der Behaarung, Haaranomalien und Haarparasiten. IV. Entwicklung, Bau und Entstehung der Haare. Literatur über Behaarung, Jena 1908.

GROSSER, O., Metamere Bildungen der Haut der Wirbeltiere, in: Z. wiss. Zool., Vol. 80, p. 56—79, 1906.

HAACKE, W., a) Über Wesen, Ursache und Vererbung von Albinismus und Scheckung etc., in: Biol. Ctrbl., Vol. 15, p. 44—78, 1895.

—, b) Die Gesetze der Rassenmischung und die Konstitution des Keimplasmas, in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 21, p. 1—93, 1906.

HEUSINGER, C. F., System der Histologie, Eisenach 1822.

v. HÖHNEL, F. R., Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe, 2. Aufl., Wien und Leipzig 1905.

KEIBEL, F., a) Ontogenie und Phylogenie von Haar und Feder. Referat, in: Ergebn. Anat. Entw., Vol. 5, p. 619—719, 1896.

—, b) Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, Jena 1897 usf.; bis jetzt erschienen Hft. 11, 1910.

KELLER, C., Naturgeschichte der Haustiere, Berlin 1905.

KOBELT, A., Die physiologische Ursache von Zeichnung und Farbe in der Tierwelt, in: Naturw. Wochenschr. (N. F.), Vol. 10, p. 689—700, 1911.[1])

KOHN, F. G., Beitrag zur Kenntnis der Haut des Nackthundes, in: Zool. Jahrb., Vol. 31, Anat., p. 427—437, 1911.

---

1) Diese Abhandlung ist nach Abschluß meines Manuskriptes erschienen.

Kükenthal, W., Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Sirenen, in: Denkschr. med.-naturw. Ges. Jena, Vol. 7: Semon, Zoolog. Forschungsreisen etc., Vol. 4, p. 1—75, 1897.

Lambert, M. et V. Balthazard, Le poil de l'homme et des animaux, Paris 1910.

Lankester, E. R., Parallel hair-fringes and colour-striping on the face of foetal and adult Giraffes, in: Proc. zool. Soc. London, 1907, Vol. 1, p. 115—125.

Lesbre, F. X., Contribution à l'anatomie du Porc-Epic commun (Hystrix cristata), in: Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, Vol. 9, No. 3, p. 1—54, 1907.

Leydig, F., Über die äußeren Bedeckungen der Säugetiere, in: Arch. Anat. Physiol., 1859, p. 677—747, Leipzig.

Lichtenstein, Über die Ratten mit platten Stacheln, in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1820, p. 187—196.

Loweg, Th., Studien über das Integument des Erethizon dorsatus Cuv., Inaug.-Diss., Jena 1900.

Lwoff, W., Beiträge zur Histologie des Haares, der Borste, des Stachels und der Feder, in: Bull. Soc. Natural. Moscou, Vol. 59, p. 141 bis 174, 1884.

Marshall, F. H. A., On hair in the Equidae, in: Proc. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 23, p. 375—390, 1901/1902.

Matsuura, U., Die Dickenschwankungen des Kopfhaares des gesunden und kranken Menschen, in: Arch. Dermatol. Syph., Vol. 62, p. 273 bis 298, 1902.

Maurer, F., a) Hautsinnesorgane, Feder- und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen, ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetierhaare, in: Morphol. Jahrb., Vol. 18, p. 717—804, 1892.

—, b) Die Epidermis und ihre Abkömmlinge, Leipzig 1895.

de Meijere, J. C. H., Über die Haare der Säugetiere, bes. über ihre Anordnung, in: Morphol. Jahrb., Vol 21, p. 312—424, 1894.

Mercier, L., Sur la présence du tissu graisseux en rapport avec les tactes branches de la robe chez le jeune chat, in: CR. Soc. Biol. Paris, Vol. 56, p. 1052—1053, 1904. Inhalt ist mir nur aus einem Referat bekannt.

Merkel, Fr., Epithelium, in: Ergeb. Anat. Entw., Vol. 18, p. 1—70, 1910.

Müller, Ferd., Beiträge zur Kenntnis der Stachelschweine Asiens, insbesondere Palästinas I., in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1911, p. 110—130.

v. Nathusius, W., a) Das Wollhaar des Schafes, Berlin 1866.

—, b) Über die Marksubstanz verschiedener Horngebilde etc., in: Arch. Anat. Physiol., 1869, p. 69—107.

—, c) Über die taxionomische Bedeutung der Form und Färbung der Haare bei den Equiden, in: Verh. Deutsch. zool. Ges., 2. Jahresvers. (Berlin), p. 58—69, 1892.

v. NATHUSIUS, W., d) Über Haar-Formen und -Farben von Equiden als Kriterien der Vererbung, namentlich bei Bastarden, in: Landwirtsch. Jahrb., Vol. 26, p. 317—429, 1897.

—, e) Über die Gestaltungsursachen der Haare, der Eischalen, der Molluskenschalen und der HARTINGschen Körperchen, in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 6, p. 365—393, 1898.

NOACK, TH., Haustiere der Altai-Kalmücken. I. Hunde und Katzen, in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 683—695, 1909.

PINKUS, F., a) Über die Haarscheiben der Monotremen, in: SEMON, Zool. Forschungsreisen in Australien, Vol. 3, Monotremen und Marsupialier. II, p. 459—480, 1906.

—, b) Die Entwicklungsgeschichte der Haut, in: F. KEIBEL u. F. P. MALL, Handb. Entwicklungsgesch. des Menschen, Vol. 1, p. 249—295, Leipzig 1910.

POCOCK, R. J., a) On English Domestic Cats, in: Proc. zool. Soc. London, 1907, p. 143—168.

—, b) The significance of the pattern of the cubs of Lions (Felis leo) and of Pumas (Felis concolor), in: Ann. Mag. nat. Hist. (7) Vol. 20, p. 436—445, 1907.

POHLMANN, E. H., Die embryonale Metamorphose der Physiognomie und der Mundhöhle des Katzenkopfes, in: Morphol. Jahrb., Vol. 41, p. 617—677, 1910.

RABL, H., Haut. Referat, in: Ergebn. Anat. Entw., Vol. 7, p. 339 bis 402, 1898.

REISSNER, E., Beiträge zur Kenntnis der Haare des Menschen und der Säugetiere, Breslau 1854.

RIDEWOOD, W. G., On the structure of the hairs of Mylodon Listai and other South American Edentata, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 44, p. 393—411, 1901.

RÖMER, F., Studien über das Integument der Säugetiere. II. Das Integument der Monotremen, in: Denkschr. med.-nat. Ges. Jena, Vol. 6, p. 189—241, 1898.

RYDER, J. A., On the first and second sets of hair germs developed in the skin of foetal Cats, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia 1888, p. 56—59.

SCHWALBE, G., a) Über den Farbenwechsel winterweißer Tiere, in: Morphol. Arb., Vol. 2, p. 483—606, Jena 1893.

—, b) Über die Richtung der Haare bei den Halbaffen, in: A. VOELTZKOW, Reise in Ostafrika 1903—1905, Vol. 4, p. 207—266, 1910.

—, c) Über die Richtung der Haare bei den Affen-Embryonen etc., in: SELENKA, Menschenaffen, Lief. 10, 205 pp., Wiesbaden 1911.

SIEGEL, R., Anatomische Untersuchungen über die äußere Haut des Hundes, Diss. vet. med., Dresden 1907.

Solger, F. B., Zur Kenntnis des Hautfarbstoffs als Schutzmittel, in: Dermatol. Ztschr., Vol. 14, p. 329—341 und 733—743, 1907.

Spencer, B. and G. Sweet, The structure and developement of the hairs of Monotremes and Marsupials, Part 1, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 41, p. 549—588, 1899.

Sprenger, H., Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Stacheln von Erinaceus europaeus, in: Zool. Jahrb., Vol. 11, Anat., p. 97 bis 152, 1898.

Stöhr, Ph., Entwicklungsgeschichte des menschlichen Wollhaares, in: Anat. Hefte, Vol. 23, p. 1—66, 1903.

Studnička, F. K., Vergleichende Untersuchungen über die Epidermis der Vertebraten, ibid., Vol. 39, p. 1—267, 1909.

Thormann, De hominis mammaliumque nonnullorum pilis, Inaug.-Diss., Greifswald 1866. War mir nicht zugänglich.

Toldt, K. jun., a) Interessante Haarformen bei einem kurzschnabeligen Ameisenigel, in: Zool. Anz., Vol. 30, p. 305—319, 1906.

—, b) Über das Haar- und Stachelkleid von Zaglossus Gill (Proechidna Gervais), in: Ann. naturhist. Hofmus. Wien, Vol. 21, p. 1—21, 1906.

—, c) Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von Vulpes vulpes L., in: Zool. Anz., Vol. 32, p. 793—805, 1908.

—, d) Die Chiropterenausbeute der brasilianischen Expedition im Jahre 1903, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Vol. 76, 1908.

—, e) Studien über das Haarkleid von Vulpes vulpes L., nebst Bemerkungen über die Violdrüse und den Häckel-Maurer'schen Bärenembryo mit Stachelanlagen, in: Ann. naturhist. Hofmus., Vol. 22, p. 197—269, 1907—1908.

—, f) Über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarformensystem der Säugetiere, ibid., Vol. 24, p. 195—268, 1910.

—, g) Ein Respirationsschirm für das Präpariermikroskop, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 20, p. (197)—(198), 1910.

Waldeyer, W., Atlas der menschlichen und tierischen Haare etc., Lahr 1884.

Werner, F., Untersuchungen über die Zeichnung der Wirbeltiere (Abt. 3), in: Zool. Jahrb., Vol. 7, Syst., p. 365—410, 1894.

Zenneck, J., Die Anlage der Zeichnung und deren physiologische Ursachen bei Ringelnatterembryonen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 58, p. 364—393, 1894.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 2.

Fig. 1. Ein knapp über der Haut abgeschnittenes Haarbüschel vom Hinterrücken (seitlich von der Mittellinie) eines *Lynx lynx* L. Man erkennt an demselben hauptsächlich drei Abstufungen in bezug auf die Länge der einzelnen Haarsorten: die Leithaare überragen die Grannenhaare beträchtlich (einzelne Haare stehen in bezug auf ihre Länge zwischen beiden); die Wollhaare endigen mit ihrer Spitze in der Höhe des basalen Teiles der Granne der Grannenhaare und hier erscheint das Haarkleid am dichtesten. — In natürlicher Stellung sind die Haare apical etwas schräg nach hinten gerichtet. 1 : 1.

Fig. 2. Typische Haarformen vom Hinterrücken eines *Lynx lynx* L. a Leithaare. b Zwischenform zwischen a und c. c eigentliches (stärkeres) Grannenhaar. d schwächeres Grannenhaar. e stärkeres, f schwächeres Wollhaar. 1 : 1.

Fig. 3. Embryo von 40 mm Scheitelsteißlänge einer Hauskatze (etwas schräg von der Seite, so daß noch ein Teil der Gegenseite sichtbar ist). Verschieden starke Epidermisverdickungen in Form von Linien, Strichelchen und Pünktchen zumeist in bestimmter Anordnung. In Wirklichkeit erscheinen sie als mehr oder weniger deutliche, schwache, lichtopake Hauterhebungen. 2 : 1.

Fig. 4. Kopf desselben Embryos von der Seite. Die künftige, vom Auge schräg nach hinten unten gerichtete Wangenzeichnung deutlich durch zarte, lineare Epidermisverdickungen markiert. Innerhalb dieser Zeichnung das Gebiet der Pili zygomatici als rundliches Höckerchen angedeutet. Ein solches hinter dem Mundwinkel an Stelle der späteren Pili angulares. Die Epidermisdifferenzierungen am Nacken sind nicht eingezeichnet. 2 : 1.

Fig. 5. Jüngerer Hauskatzenembryo (Scheitelsteißlänge 22 mm). Bauchansicht. 3 Paar Milchdrüsenanlagen als stärkere, rundliche Epidermisverdickungen angedeutet; das 4. von den Vorderfüßen verdeckt. Eine Anzahl etwas schwächerer, zweifelhafter Bildungen beiderseits in ziemlich symmetrischer Anordnung, welche bei älteren Embryonen nicht mehr so auffallen. Vor dem Nabel eine mediane Leiste, in welcher späterhin einzelne rundliche Knötchen auftreten. 2 : 1.

Fig. 6. Kopf eines Hauskatzenembryos von 80 mm Scheitelsteißlänge. Ansicht von hinten; die Spitzen der stärkeren

Haare sind in diesem Stadium bereits durchgebrochen. Dieselben deutlich in geschlossenen Längsreihen. Die den Epidermisstreifen der früheren Stadien entsprechenden Reihen aus besonders starken Haaren bestehend: zwischen je zwei solchen vielfach eine Reihe neu hinzugekommener (jüngerer) Haare und allenthalben dazwischen zahlreiche feinste Haaranlagen (letztere in Wirklichkeit dichter beisammen, als im Bilde angedeutet). 3 : 2.

Fig. 7. Innenfläche der abpräparierten Haut eines etwas größeren Embryos (Scheitelsteißlänge 92 mm). Haare nicht viel weiter entwickelt als im vorigen Stadium. Infolge einer bestimmten Verteilung der verschieden stark pigmentierten, durchschimmernden Haarzwiebeln kommt stellenweise eine scharfe Zeichnung zustande, welche an der Außenseite der Haut kaum zu erkennen ist und im großen ganzen jener der späteren Wildzeichnung des Felles entspricht. 1 : 1.

Fig. 8. Transversalschnitt durch die Nackenhaut im Bereich eines bereits etwas vorgeschrittenen Epidermisstreifens (vom mittleren Paar) eines Katzenembryos von 40 mm Scheitelsteißlänge. Links die mediane Verdickung des Streifens (Leiste im engeren Sinn); nach rechts zu verjüngt sich der Streifen ganz allmählich und würde in Fortsetzung des Schnittes bald in die einfache Epidermis übergehen. Links ist der entsprechende Teil fortgelassen. 295 : 1.

Fig. 9. Schnitt durch die Nackenhaut eines 52 mm langen Katzenembryos in der Richtung einer Haarlängsreihe. Die Epidermis hat an Stärke wesentlich zugenommen. Eine Haaranlage im Stadium des Haarzapfens. 295 : 1.

Fig. 10. Stück eines Borstenstachels von *Echimys armatus* Js. Geoffr. Nach außen gekehrte Fläche mit breiter Furche und aufgeworfenen Rändern. Querschnitt: An der Innenseite der der Haut zugewendeten, schwach konvexen Fläche springt die hier kräftige Substantia corticalis jederseits leistenförmig in die Markhöhle vor. 14 : 1.

Fig. 11. Stück aus dem apicalen Teile eines Grannenhaares von *Oryx gazella* L. a nach außen gekehrte Fläche mit breiter, flacher Rinne. b der Haut zugekehrte Fläche mit breitem abgerundeten Mediankiel und schräg abfallenden Seitenflächen. Querschnitt: An der Innenfläche der Rindensubstanz ist die Profilierung schärfer ausgeprägt als an der Außenfläche. 22 : 1.

Fig. 12. Stück aus der apicalen Hälfte eines kurzen Stachels vom Vorderrücken von *Hystrix leucura* Syk. a nach außen gekehrte Fläche mit breiter flacher Furche; b nach innen gekehrte, lichtere Fläche. Die lamellösen an bestimmten Stellen in den Markstrang vorspringenden Fortsätze der Rindensubstanz (vgl. auch den Querschnitt) sind durch zarte Linien angedeutet. 5 : 1.

Fig. 13. Querschnitt durch einen dunklen Ring aus der mittleren Strecke eines großen Rückenstachels von *Hystrix leucura* Syk. Von der Rindensubstanz springen in ziemlich regelmäßiger Anordnung Septen von verschiedener Stärke in den Markstrang vor. Außenfläche der Rindensubstanz glatt. 5 : 2.

Fig. 14. Stück einer abgeflachten Borste von *Tayassus tajacu* L. Durch die in das Mark eindringenden leistenartigen Vorsprünge der Rindensubstanz wird eine äußerliche Furchung vorgetäuscht; die Außenfläche der Rindensubstanz ist jedoch glatt (vgl. den Querschnitt). — Die Borstenflächen sind nicht gleichmäßig eben, sondern stellenweise (in einer gewissen Beziehung zu den Farbenringen) etwas schräg von vorne basal eingesenkt. 23 : 1.

Fig. 15. Querschnitt aus dem mittleren Teile einer verbreiterten Stelle einer Schwanzquastenborste von *Atherura africana* GRAY. Sieben in bestimmter Anordnung und Richtung in den Markraum vorspringende Rindenleisten, von welchen besonders die gegen die Schmalseiten zu stark seitlich umgebogen sind. Außenfläche der Rindensubstanz glatt. 8 : 1.

Fig. 16. Querschnitt durch die Borste eines Hausschweines, nach v. HÖHNEL. Der Markraum ist durch die inneren breitwulstigen Vorsprünge der Rindensubstanz so stark eingeengt, daß er auf ein kleines zentrales Lumen mit radiär ausstrahlenden irregulären Spalten reduziert erscheint. 140 : 1.

Fig. 17. Spitzenteil eines Grannenhaares vom Hinterrücken einer *Antilocapra americana* ORD. a Außenfläche: In der Mittellinie ein scharfer rötlicher Pigmentstreif. b einheitlich gefärbte Gegenseite. 12 : 1.

Tafel 3.

Fig. 18. Ein Borstenstachel von *Platacanthomys lasiurus* BLYTH. Nach außen gekehrte Fläche mit breiter Rinne und wulstig aufgeworfenen, stark markhaltigen Rändern. Übersicht über die Anordnung der Schüppchen des Oberhäutchens in der Rinne entlang des ganzen Stachels. Halb schematisch. 12 : 1.

Fig. 19. Basaler Teil desselben Borstenstachels. Detailbild über die Schüppchenanordnung an der nach außen gekehrten Fläche; das nämliche gilt auch für Fig. 20 — inkl. 22. Desgleichen beträgt die Vergrößerung bei allen 64 : 1.

Fig. 20. Stück aus dem apicalen Teil des basalen Viertels.

Fig. 21. Stück aus dem basalen Teil des mittleren Drittels.

Fig. 22. Basaler Teil des apicalen Drittels.

Fig. 23. Stück aus dem apicalen Viertel desselben Borstenstachels. Das Oberhäutchen beider Breitflächen gleichzeitig dargestellt. Die der Haut zugewendete schwach konvexe Fläche ist dem Beschauer zugekehrt. An derselben sind die Oberhautschüppchen relativ lang, zart umgrenzt (in der Zeichnung mußten sie relativ kräftig gehalten werden) und bilden apical schwach konvexe Reihen. Die Oberhautschüppchen der äußeren Fläche (Rinne) sind dagegen kürzer, im ganzen schlanker, scharf umgrenzt und in diesem Stachelteil bereits ganz longitudinal gerichtet. 84 : 1.

Fig. 24. Stück aus dem verstärkten apicalen Teil einer Borste eines langschnabeligen Ameisenigels (Individuum mit langen lichten Stacheln). *Zaglossus* (*Proechidna*) *bruijni* Ptrs. et Dor. Die Rindensubstanz (das Mark fehlt hier) ist von einem Pilz in verschiedenen Entwicklungsphasen durchsetzt. Die von den Hyphen abgehenden, mehr oder weniger starken Anschwellungen reichen an die Oberfläche der Rindensubstanz. 160 : 1.

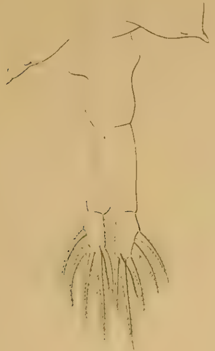
Nachschrift.

In den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 1912, p. (16)—(27) befindet sich ein Bericht über einen Vortrag, den ich am 13. Dezember 1911 unter dem Titel „Epidermisstreifen, Haarreihen und Wildzeichnung in der Entwicklung der Hauskatze“ in dieser Gesellschaft (Sektion für Zoologie) gehalten habe. Er stellt eine Zusammenfassung des Abschnitts über die Katzenzeichnung dar und enthält zwei neue Abbildungen. Die eine (fig. 1) zeigt die Seitenansicht des Kopfes eines Katzenembryos von 29 mm Scheitelsteißlänge, bei welchem die Epidermisverdickungen des Nackens noch nicht zu kontinuierlichen Streifen vereinigt sind; von der Wangenzeichnung sind bereits die zwei vom Auge schräg nach hinten abwärts ziehenden Streifen erkennbar. Die zweite neue Abbildung (fig. 4) stellt die Unterseite eines Katzenembryos von 31 mm Scheitelsteißlänge dar, an welchem die mediane Bauchleiste vor dem Nabel noch ziemlich deutlich ist; in ihrem Verlaufe finden sich bereits in kurzen Abständen hintereinander feine Knötchen. Die fraglichen epithelialen Bildungen beiderseits am Bauche erscheinen nicht mehr so kräftig wie bei dem hier (Taf. 2 Fig. 5) abgebildeten Embryo von 22 mm Scheitelsteißlänge. Bezüglich dieser Differenzierungen sind zwei kürzlich erschienene Mitteilungen von E. Bresslau über ventrale Tasthaare bei Eichhörnchen von Interesse (in: Verh. Deutsch. zool. Ges., 1911, p. 174—186 und Zool. Jahrb., Suppl. 15, 3. Bd., p. 479—492, 1912). — Auch über die Abschnitte 3 und 5 enthalten die Verh. zool.-bot. Ges. [1912, p. (29)—(34)] einen kurzen Vortragsbericht vom 9. Februar 1912.

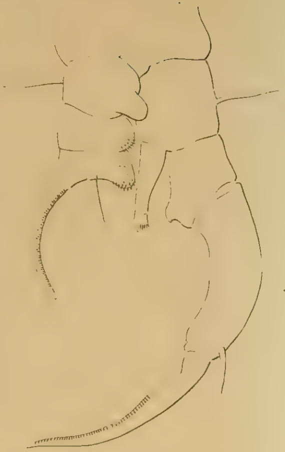
Wien, Anfang Mai 1912.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

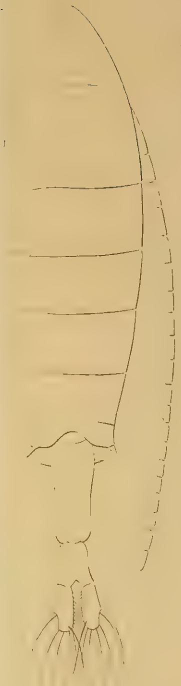
1



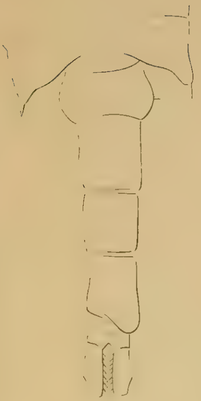
4



6

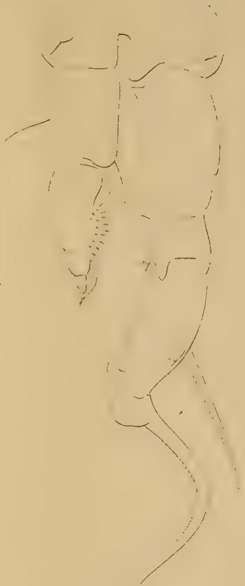


9.

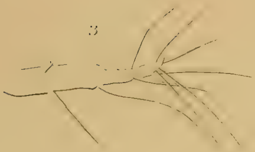


10.

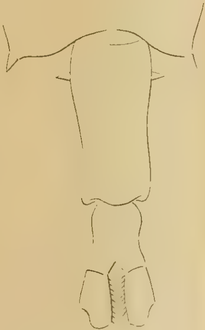
11



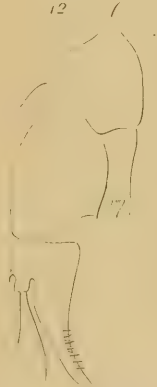
3



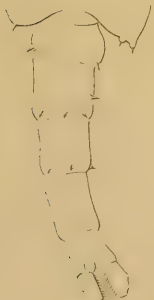
8



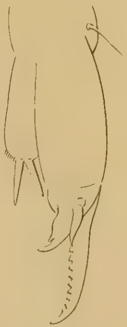
12



2.



5



7.

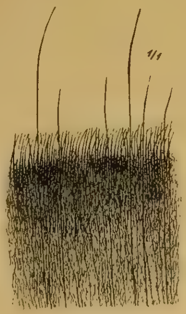


Fig. 1

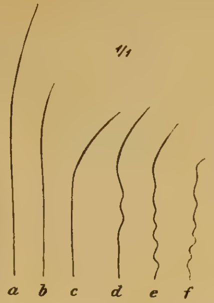


Fig. 2

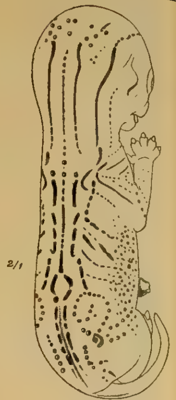


Fig. 3

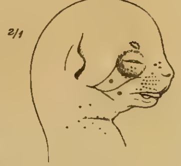


Fig. 4

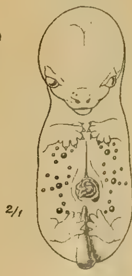


Fig. 5

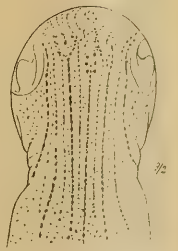


Fig. 6

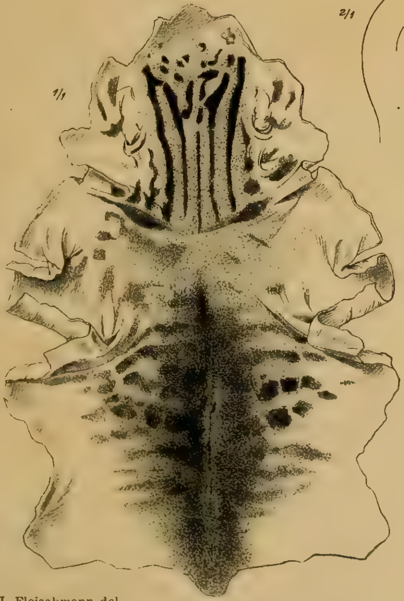


Fig. 7

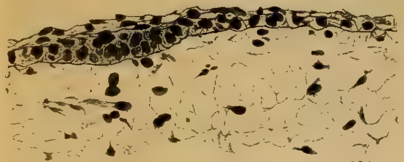


Fig. 8

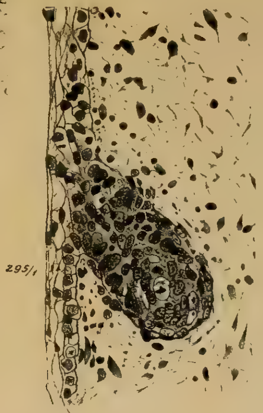


Fig. 9

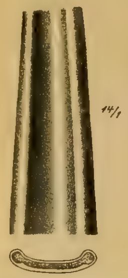


Fig. 10

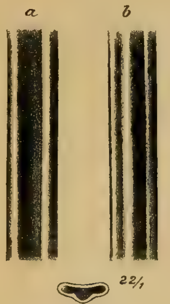


Fig. 11

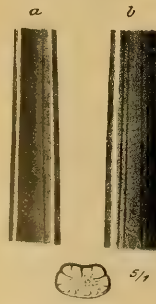


Fig. 12

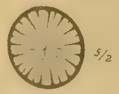


Fig. 13

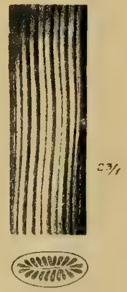


Fig. 14

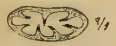


Fig. 15

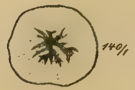


Fig. 16

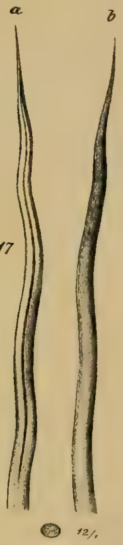


Fig. 17

J. Fleischmann del

Toldt.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

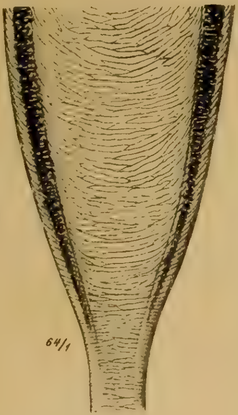


Fig. 19

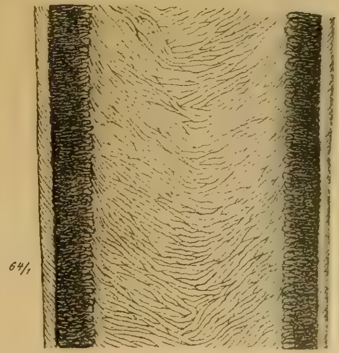


Fig. 20

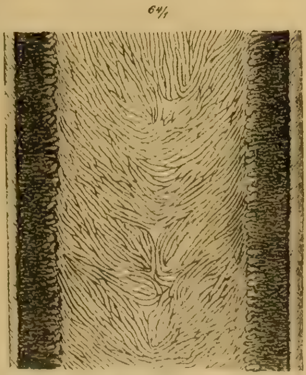


Fig. 21

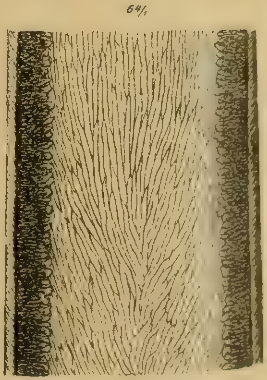


Fig. 22

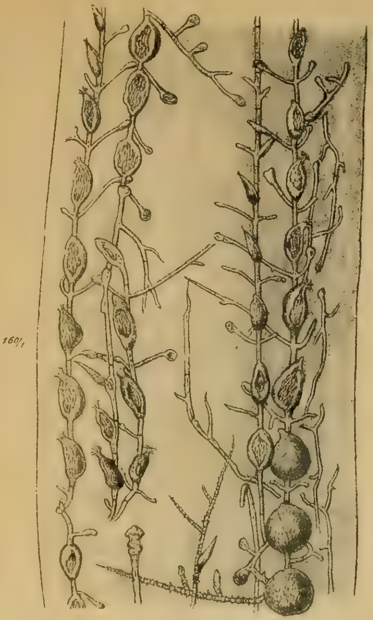


Fig. 24

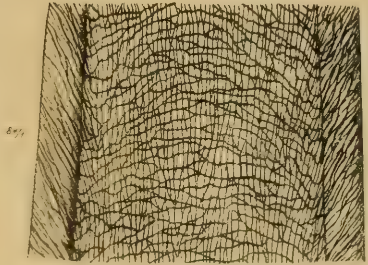


Fig. 23

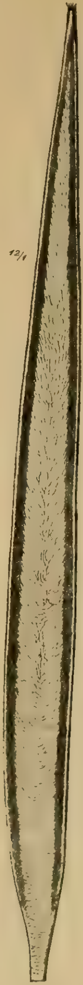


Fig. 18

J. Fleischmann del.

Toldt.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Brasilianische Batrachier des Berner Naturhistorischen Museums

nebst Untersuchungen über die geographische Verbreitung der Batrachier in Brasilien.

Von

Dr. **F. Baumann** (Bern).

Mit Tafel 4—6 und 4 Abbildungen im Text.

I. Brasilianische Batrachier.

Veranlaßt durch eine größere Batrachiersammlung aus dem Orgel-Gebirge, der Umgebung von Parà und den Urwäldern des Amazonas, die dem Berner Naturhistorischen Museum von Herrn Prof. Dr. E. A. Goeldi geschenkt und mir zur Bestimmung überlassen wurde, unterzog ich auch die anderen vorhandenen brasilianischen Batrachier einer neuen Untersuchung. Die letzteren stammen zum größten Teil aus der Umgebung von Rio de Janeiro, wo sie von Herrn Dr. Nägeli gesammelt wurden. Durch die Goeldi'sche Sammlung sind die brasilianischen Batrachier des Berner Museums in schönster Weise ergänzt worden, so daß es sich lohnt ein Verzeichnis der vorhandenen Arten zu publizieren. Wenn ich mich aber im Nachfolgenden nicht auf ein leeres Verzeichnis beschränkt habe, sondern in den meisten Fällen auf eine Beschreibung der Art eingetreten bin, so wurde ich dabei von dem Wunsche geleitet, durch eine möglichst genaue Beschreibung der Tiere Verschiedenheiten in den Angaben der Autoren in Wegfall zu bringen und durch Hervorheben wenig bekannter oder vernachlässigter Merkmale in Körperbau, Farbe und Zeichnung ihre Charakterisierung möglichst zu vervollständigen. Es war mir dies um so eher möglich, als von der größeren Zahl der Arten mehrere Exemplare vorhanden sind, so daß ich für einige Variationsgrenzen und Mittelform in bezug auf Färbung und Zeichnung beschreiben und abbilden kann. In bezug auf die Färbung erhalten meine Angaben über einige Arten durch schöne nach dem lebenden Tier gemalte Abbildungen, die mir von Herrn Prof. Dr. Goeldi in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt wurden, wertvolle Ergänzungen. Durch kurzes Eingehen auf Lebensweise und Brutpflege der Tiere, insofern mir neuere Angaben darüber zur Verfügung standen, habe ich ihr Bild auch in dieser Hinsicht zu vervollständigen gesucht.

Von den Phaneroglossen sind die Firmisternia allein durch die *Dendrobatidae* vertreten, die Arcifera durch die Familien der *Cystignathidae*, *Bufonidae* und *Hylidae*.

Die Aglossen sind durch die *Pipidae* vertreten. Von ihnen kommt nur diese Familie in der neuen Welt vor.

Firmisternia.

Dendrobatidae.

Dendrobates Wagl.

Dendrobates tinctorius Wagl.

Parà.

Die Familie der *Dendrobatidae* ist allein durch 2 Exemplare von *Dendrobates tinctorius* Wagl. vertreten. Die Saugballen an Finger und Zehen sind fast gleichgroß und wenig kleiner als das Trommelfell, das ungefähr die Hälfte der Augengröße erreicht. Die warzenförmige Erhebung in der Mitte des Tarsus ist vorhanden und ziemlich stark entwickelt.¹) Auf beiden Flanken, etwas auf die Unterseite verschoben, verläuft je eine deutliche Längsfalte, wie sie von Duméril u. Bibron ²) beschrieben wird. Das eine Exemplar ist ganz

---

1) Boulenger, Catalogue of the Batrachia Salientia s. Ecaudata in the Collection of the British Museum, 1882, p. 142.

2) Dum. et Bibr., Vol. 8, p. 653.

schwarz gefärbt, das andere zeigt auf den Oberschenkeln einige hellere undeutliche bräunliche Flecke. Sie würden also mehr den Varietäten entsprechen, die Boulenger von Panama und Santarem anführt, und für Parà neu sein, wenn man nicht annehmen will, daß die graue Farbe der Rückenseite der Parà-Varietät im Alkohol verschwinden oder undeutlich werden kann.

Arcifera.

Cystignathidae.

Elosia Tsch.

Die ganz auf Brasilien beschränkte Gattung war bis 1907 nur durch drei Arten vertreten. Wandolleck[1]) fügte eine neue, die *E. divina*, hinzu. Die Sammlung des Berner Museums enthält als einzigen Vertreter, der aber in einigen gut erhaltenen Exemplaren vorhanden ist, ebenfalls eine neue Art aus dem Orgel-Gebirge, die deutliche und konstant auftretende Merkmale zeigt, die sie mit Leichtigkeit von den anderen unterscheiden lassen.

***Elosia lateristrigata* n. sp.**

(Taf. 4 Fig. 1, 1a, 1b.)

Orgel-Gebirge.

Die Zunge ist breit und am hinteren freien Rand ganz wenig eingeschnitten. Die Vomerzähne stehen auf 2 kleinen rundlichen zwischen den ziemlich großen Choanen liegenden Höckerchen, die einen nach vorn offenen Bogen bilden und zwischen sich und den Choanen deutliche Zwischenräume erkennen lassen. Die Schnauze ist verlängert, vorn quer abgestutzt und trägt einen ziemlich scharfen Canthus rostralis. Das Nasenloch ist der Schnauzenspitze mehr genähert als dem Auge. Das Auge ist groß, mit horizontaler Pupille. Der Interorbitalraum ist breiter als ein oberes Augenlid und gleich der Entfernung zwischen den Nasenlöchern. Der Unterkiefer ist vorn gleichmäßig abgerundet und zeigt ein kleines Spitz.

---

1) Wandolleck, B., Einige neue und wenig bekannte Batrachier von Brasilien, in: Abh. Ber. zool. u. anthr.-ethn. Mus. Dresden, 1907, Vol. 11, No. 1, p. 4.

chen. Das kreisrunde Tympanum erreicht die halbe Größe des Auges. Das Tarsotibialgelenk kommt, wenn die Hinterextremität nach vorn gelegt wird, auf die Schnauzenspitze zu liegen.

Die Finger sind vollkommen frei, der 1. nur ganz wenig länger als der 2. Sie tragen am vorderen Ende scheibenartige Erweiterungen, die die Größe des Tympanums lange nicht erreichen und deren oberer Teil durch eine vertikale Furche in zwei Abschnitte zerlegt wird.

Die Zehen tragen am Grund den Rest einer Schwimmhaut, der sich beidseitig in Form eines ganz schmalen Saumes bis zur letzten Phalange fortsetzt. Die Metatarsaltuberkel sind klein, ungefähr von der Größe der Zehentuberkel.

Die Färbung der Oberseite ist eine dunkelbraune. Von der Schnauzenspitze zieht sich der Oberlippe entlang bis zur Schulter und in den meisten Fällen bis zum Ellbogengelenk eine weiße Linie. Eine zweite entspringt am hinteren Augenwinkel, geht am oberen Rand des Trommelfelles durch, erstreckt sich bis zur Basis des Oberschenkels und kann sich auch nach vorn, dem äußeren Rand der Orbita entlang, bis zum Nasenloch ausdehnen.

Die vorderen Extremitäten sind braun gefärbt und tragen am Außenrand des Unterarmes eine undeutliche dunkelbraune Längsbinde.

Die Oberschenkel können undeutliche dunkle Querbinden tragen, weisen aber in den meisten Fällen nur eine dunkelbraun und weiße Marmorierung der Hinterseite auf. Am Unterschenkel und Fuß beobachtet man dunkle Flecken.

Die Unterseite ist gelblich gefärbt mit dunklen unregelmäßigen Punkten, die im vorderen Abschnitt zu einer undeutlichen mittleren Längsbinde vereinigt sind.

Die Körperoberfläche ist im hinteren Abschnitt granuliert.

Das Männchen besitzt zwei seitliche äußere Schallblasen.

Hylodes Fitz.

Die Sammlung des Berner Museums enthält zwei Vertreter der Gattung. Davon ist der eine eine neue Art. Beide stammen aus dem Orgel-Gebirge und sind in mehreren Exemplaren vorhanden.

Hylodes goeldii n. sp.

(Taf. 4 Fig. 2a, 2b.)

Orgel-Gebirge.

Den zu $^1/_3$ mit Schwimmhäuten versehenen Zehen nach muß man die Art in die Nähe von *H. palmatus* und unter die erste Abteilung der von Boulenger[1]) aufgestellten Synopsis stellen.

Der Kopf ist groß, breit, dreieckig mit zugespitztem, vorn quer abgeschnittenem Vorderende. Der Canthus rostralis ist etwas abgerundet. Die Nasenlöcher sind der Schnauzenspitze viel mehr genähert als dem Auge. Das Auge ist groß mit horizontaler Pupille. Die Orbita ist breit und hoch gewölbt. Der Interorbitalraum breiter als die Orbita, so breit wie die Distanz zwischen den Nasenlöchern. Der bezahnte Oberkiefer zeigt eine Höhlung zur Aufnahme des Spitzchens des Unterkiefers. Die Zunge ist breit und hat ein freies ganzrandiges hinteres Ende. Die Vomerzähne stehen auf kleinen rundlichen, weit auseinanderliegenden Erhebungen zwischen den Choanen. Das kleine querovale Trommelfell erreicht kaum $^1/_3$ der Augengröße. Am Brustgürtel legt sich der rechte Coracoidknorpel über den linken. Das knorplige Episternum ist schmal, langgestreckt und vorn knopfartig erweitert. Das Hyposternum ist breiter, plattenförmig, nach hinten an Breite abnehmend und ebenfalls ganz knorpelig. Die Querfortsätze der Sacralwirbel sind wenig verbreitert. Das Tibiotarsalgelenk des nach vorn gelegten Hinterbeines kommt zwischen das Auge und das Nasenloch zu liegen. Die Finger sind frei mit stark Tförmig ausgeprägten knöchernen Endphalangen. Die Endscheiben sind kleiner als das Tympanum. Die Gelenkhöcker sind nicht stark entwickelt. Die Zehen sind bis zu $^1/_3$ ihrer Länge durch Schwimmhäute verbunden, die sich auf ihren beiden Seiten saumartig bis zur Endscheibe ausdehnen. Vom Tibiotarsalgelenk, der Innenseite des Metatarsus und auch der Außenseite der 5. Zehe entlang, erstrecken sich stark entwickelte Hautsäume. Die Metatarsaltuberkel sind nicht stärker entwickelt als die der Zehen.

Die Färbung der bei dem größten Exemplar etwas granulierten Körperoberfläche ist eine dunkelbraune, ziemlich einheitliche. Vorder- und Hinterextremitäten zeigen undeutliche dunkle Querbänder, die im hinteren Teil des Oberschenkels durch eine weiß und braune Marmorierung abgelöst werden können. Die Bauchseite und die Unter-

---

1) Boulenger, Catalogue, p. 198.

seite der Extremitäten sind gelblich-weiß gefärbt mit einer hellbraunen Marmorierung, die sich auf die Seiten des Körpers ausdehnen kann.

Hylodes gollmeri Peters.

Orgel-Gebirge.

Diese mehr dem Norden von Südamerika eigene Art wurde für Brasilien erst im Jahre 1903 durch Boulenger[1]) mit Sicherheit festgestellt, nachdem er allerdings schon im Katalog[2]) ihr Vorkommen in Brasilien als wahrscheinlich annahm. Sein Material stammte aus Matto Grosso im oberen Flußgebiet des Amazonas, wo es von M. A. Robert bei Chapadà gesammelt wurde. Die Exemplare aus dem Orgel-Gebirge sind in schlechtem Erhaltungszustande, lassen aber doch, nach der guten Beschreibung von Boulenger, ihre Zugehörigkeit zu der Art erkennen.

Ceratophrys Wied.

Ceratophrys boiei Wied.

Orgel-Gebirge.

Das vorliegende Exemplar stimmt im Körperbau genau mit den Beschreibungen von Duméril u. Bibron[3]) und Boulenger[4]) überein. In bezug auf die Färbung möchte ich einige ergänzende Bemerkungen machen. Die Körperoberfläche ist bräunlich, die Bauchseite mehr gelblich gefärbt. Die Schnauze weist eine hellere Färbung auf und wird jederseits begrenzt von einer breiten dunklen vom Auge nach dem Oberlippenrand gehenden Binde. Eine zweite undeutlichere geht vom hinteren Augenrand nach dem Mundwinkel. Die warzigen hornartigen Fortsätze der oberen Augenlider sind von dunkler Farbe und werden verbunden durch eine im konkaven Interorbitalraum liegende weiße Querbinde, die vorn und hinten von dunklen Flecken eingefaßt wird. Die vordere zeigt eine fast viereckige Form. Von einer durchgehenden Leiste von einem Orbitalfortsatz zum anderen kann nicht gesprochen werden, sondern sie

---

1) Boulenger, Batrachians and Reptiles collected by M. A. Robert at Chapadà, Matto Grosso, in: Proc. zool. Soc. London, 1903, p. 69.

2) Boulenger, Catalogue, p. 205.

3) Dum. et Bibr., Vol. 8, p. 437.

4) Boulenger, Catalogue, p. 223.

wird nur, wie WANDOLLECK[1]) beobachtete, im Interorbitalraum durch die weiße Binde vorgetäuscht. Die beiden warzigen Längskämme auf dem Rücken sind hell gefärbt und werden auf der äußeren Seite von dunklen Längsbinden begleitet.

Die dunklen Querbinden der Extremitäten sind undeutlich und mehr schräg nach oben gerichtet. Die Seiten weisen größere, die Unterseite kleinere dunkle Punkte und Flecken auf.

Ceratophrys cornuta SCHLEG.

Brasilien.

Von der Art sind Männchen und Weibchen vorhanden, leider nur in schlechterhaltenen, alten, abgeblaßten Exemplaren. Die Artmerkmale sind jedoch noch deutlich zu erkennen.

Ceratophrys ornata GÜNTH.

Orgel-Gebirge.

Auch die Vertreter dieser Art befinden sich in schlechtem Zustand. Die Farben sind zum größten Teil verschwunden.

Gute Beschreibungen dieser und der vorhergehenden Art finden sich bei BOULENGER[2]) und GADOW.[3]) Letzterer zieht auch die Lebensweise der Tiere in Betracht.

Leptodactylus FITZ.

Leptodactylus longirostris BLNGR.

Orgel-Gebirge.

Von BOULENGER[4]) wird als einziger bekannter Fundort der Ort Santarem am Amazonenstrom angegeben. Durch die beiden Exemplare aus dem Orgel-Gebirge ist nun auch ihr Vorkommen in Süd-Brasilien nachgewiesen. Die von BOULENGER gebrachten Abbildungen und die kurze Beschreibung der charakteristischen Merkmale der Art sind vollkommen ausreichend, um die Tiere mit Sicherheit bestimmen zu können. Ich möchte nur einige kleine Ergänzungen bei-

---

1) WANDOLLECK, B., Einige neue und weniger bekannte Batrachier von Brasilien, in: Abh. Ber. zool. anthr.-ethn. Mus. Dresden, 1907, Vol. 11, No. 1, p. 9.

2) BOULENGER, Catalogue, p. 224, 225.

3) GADOW, Amphibia and Reptiles, in: Cambridge nat. Hist., Vol. 8, 1901, p. 215.

4) BOULENGER, Catalogue, p. 240, tab. 16 Fig. 3.

fügen. Meine Exemplare weisen eine deutlich braun und weiß gefleckte Oberlippe auf, wie sie die Abbildung Boulenger's der Seitenansicht des Kopfes übrigens deutlich zeigt, und nicht eine, wie er angibt, mit einem dunkelbraunen Strich versehene. Auch die Unterlippe ist deutlich braun und weiß gerandet. Das dunkle Band, das, vom Nasenloch kommend, durch das Auge geht und im hinteren, verbreiteten Teil das Tympanum einschließt, ist vorhanden, ebenfalls der aus zwei Dreiecken bestehende dunkle Fleck zwischen den Augen.

Leptodactylus typhonius Daud.

Orgel-Gebirge.

Über die Zugehörigkeit der 3 vorhandenen Exemplare zu dieser Art war ich lange im Zweifel. Es ist nicht, leicht aus den Angaben und Abbildungen der Autoren, die sich in vielen Punkten widersprechen, von denen aber die meisten die große Variationsfähigkeit der Tiere betonen, ein einigermaßen richtiges Bild der Art zu erhalten. Die regelmäßig über den Rücken angeordneten Längsfalten, die in größerer Zahl vorhanden sind als bei *L. mystacinus*, mit welchem sie im übrigen große Ähnlichkeit aufweisen, gaben für mich den Ausschlag.

Die Zunge ist oval, hinten wenig frei und eingeschnitten. Die großen Vomerzähne stehen in zwei stark gekrümmten Reihen hinter den kleinen Choanen. Die Schnauze ist zugespitzt, länger als der größte Augendurchmesser und trägt die Nasenlöcher mehr der Schnauzenspitze genähert. Der Interorbitalraum ist nicht so breit wie ein oberes Augenlid. Das Trommelfell erreicht $^2/_3$—$^3/_4$ der Augengröße. Die Finger sind von mittlerer Länge, der 1. länger als der 2. Finger und Zehen sind vollständig frei und weisen auf der Unterseite gut entwickelte Warzen auf.

Von den Warzen des Metatarsus ist die äußere nur angedeutet, während die innere eine ziemliche Größe erlangt. Das Tibiotarsalgelenk des nach vorn gelegten Hinterbeines kommt in die Augennähe, eher zwischen Auge und Nasenloch, zu liegen. Von den charakteristischen Längsfalten liegen 2, nahe beieinander, zu beiden Seiten der Mittellinie des Körpers; 2 deutlicher ausgeprägte entspringen am inneren Rand des oberen Augenlides und gehen über das Kreuzbein nach hinten; 2 weitere nehmen ihren Ursprung am hinteren Augenwinkel und gehen, am oberen Rand des Tympanums vorbei, den Flanken entlang bis zur Basis des Oberschenkels; zwischen die letzten und die vorletzten können sich noch weniger deutlich entwickelte und angeordnete einschieben. Die Farbe ist im jetzigen Zustand eine dunkelbraune, war ursprünglich vielleicht olivenfarbig, mit wenigen undeutlichen dunklen Flecken. Alle besitzen ein dunkles Band, das vom Nasenloch kommend durch das Auge geht, allmählich breiter wird, das Tympanum einschließt und sich in der Schultergegend verliert. Eine ganz ähnliche Zeichnung soll nach Boulenger[1]) *L. mystacinus* aufweisen. Bei einem Exemplar kann man zwischen den Augen eine aus zwei nebeneinander liegenden dunklen Dreiecken bestehende Figur beobachten. Das Trommelfell ist dunkelbraun gefärbt. Die Extremitäten weisen undeutliche, aus einzelnen Flecken zusammengesetzte Querbinden auf. Die hintere Seite der Oberschenkel zeigt eine hell und dunkle Marmorierung. Vom inneren Rand des Tibiotarsalgelenkes bis zur inneren Metatarsalwarze erstreckt sich auf der Unterseite des Fußes ein deutliches weißes Band. Die Unterlippe besitzt einen dunkelbraunen Rand, der regelmäßig angeordnete weiße Flecke einschließt. Die Bauchseite und die Unterseite der Extremitäten sind gelblich-weiß gefärbt und weisen eine braune Punktierung und Marmorierung auf, die gegen Brust und Kehle intensiver wird. Von den weißen Streifen auf dem Rücken, die nach Boulenger[2]) und Duméril u. Bibron[3]), nach letzteren Autoren auch auf den Oberschenkeln, vorkommen können, konnte ich keine Spur entdecken. Spix soll sie nach Peters'[4]) Ausführungen in seinen Figuren (tab. 3 fig. 1, 3) zu deutlich hervorgehoben haben. Die Tiere sind ungefähr von gleicher Größe und messen von der Schnauzenspitze bis zum After 19 cm.

Leptodactylus ocellatus Wagl.

Die Sammlung enthält Exemplare aus Rio de Janeiro, aus dem Orgel-Gebirge, aus dem Süden von Brasilien und aus Argentinien. Die meisten befinden sich in schlechtem Zustand, zum Teil sind es alte abgeblaßte Exemplare, zum Teil vertrocknete. Die Farben sind bei keinem mehr einigermaßen erhalten. Das eine Männchen zeigt aber sehr deutlich die beiden stark entwickelten, mit hornigen Fortsätzen versehenen Erhebungen an der Innenseite des 1. Fingers.

---

1) Boulenger, Catalogue, *L. mystacinus*, p. 244.
2) Boulenger, Catalogue, *L. typhonius*, p. 246.
3) Dum. et Bibr., Vol. 8, p. 402.
4) Peters, in: Monatsber. Acad. Wiss. Berlin, 1872, p. 201.

Bufonidae.

Bufo Laur.

Bufo marinus Schneider.

(*Bufo agua* Daud.)

Von dieser in ganz Brasilien häufig vorkommenden Kröte enthält die Sammlung Exemplare aus Südbrasilien, aus dem Orgel-Gebirge und von Parà in verschiedenen Größen und Altersstufen. Neben ganz jungen Tieren von nicht einmal 3 cm Länge sind solche von 20 cm Länge vorhanden. Ohne näher auf den Körperbau eintreten zu wollen, möchte ich auf die interessanten Farbenunterschiede zwischen jungen und alten Tieren aufmerksam machen, wie dies schon von Gadow[1]) getan wurde. Die Färbung der mir zur Verfügung stehenden jungen Exemplare aus dem Orgel-Gebirge ist allerdings eine etwas andere, als sie von dem genannten Autor beschrieben wird. Die Oberseite zeigt eine gelblich-braune Farbe mit über den ganzen Rücken verstreuten dunkelbraunen Flecken, die aber im Gegensatz zu den Angaben Gadow's, nach welchen sie weiß gesäumt sein sollen, schwarz umrandet sind. An den Extremitäten können sie zu undeutlichen Querbinden vereinigt sein. Zwischen den Augen und vom unteren Augenrand zum Mundwinkel können helle Binden auftreten. Die Warzen der Rückenseite weisen in den meisten Fällen eine hellere Färbung auf. Die Farbe der Unterseite ist grau bis bräunlich mit größeren oder kleineren hellen Flecken. Die ausgewachsenen Tiere sind dunkelbraun gefärbt, ungefleckt oder mit großen unregelmäßigen schwarzen Flecken versehen. Ihre Bauchseite ist von hellerer Farbe, ungefleckt oder weist bräunliche Flecken auf.

Bufo crucifer Wied.

Rio de Janeiro.

Die Art muß in Brasilien häufig sein. Das vorhandene Exemplar ist etwas abgeblaßt, zeigt aber die bräunliche Grundfarbe mit schwarzen Flecken noch deutlich. Die schwarz und gelbe Marmorierung der Flanken und der Hinterseiten der Extremitäten ist allerdings verschwunden, wenn sie überhaupt je vorhanden war. Sie wird übrigens nur von Boulenger [1]) angeführt, während sie Duméril u. Bibron [2]) nicht kennen. Die charakteristischen und guten Unterscheidungsmerkmale gegenüber *B. marinus* sind vorhanden. Als solche möchte ich vor allem die in die Länge gezogenen Parotiden, die aus Warzen gebildete, hinter der Parotis beginnende laterale Falte, die dunkle breite Binde, die sich vom hinteren Augenrand nach dem Mundwinkel erstreckt und das Trommelfell, das $^3/_4$ der Augengröße erreicht, einschließt, anführen. Weniger charakteristisch ist die vertebrale, beidseitig dunkel gerandete weißliche Binde, die, wie wir sehen werden, auch bei den Jugendformen von *B. typhonius* vorkommen kann.

---

[1]) Gadow, H., Amphibia and Reptiles, in: Cambridge nat. Hist., Vol. 8, 1901, p. 179.

Vergleicht man das Exemplar der Berner Sammlung mit den von Wandolleck [3]) gebrachten Abbildungen und seiner Beschreibung der beiden Exemplare des Dresdener Museums, so stimmt es in der Farbe mehr mit dem in fig. 5 abgebildeten Tier überein. In der Zeichnung dagegen zeigt es ziemliche Abweichungen. Zwischen den Augen ist eine Spur von einer dunklen Querbinde vorhanden. Die schwarzen Flecken bilden mehr zusammenhängende Streifen zu beiden Seiten der hellen vertebralen Linie. Die schwarze Binde hinter dem Auge läßt sich nicht wie bei seinen Exemplaren in einzelne Teile auflösen.

Bufo typhonius Schneid.

Parà.

Die Sammlung enthält 3 junge und 2 alte Exemplare. Wenn ich trotz der ausführlichen Beschreibung von Duméril u. Bibron [4]) auf die Art näher eingehe, so möchte ich vor allem eine genaue Charakterisierung der jungen Exemplare geben, die von den alten in mancher Hinsicht so stark abweichen, daß man auf den ersten Blick geneigt ist, sie für eine eigene Art zu halten. Allerdings fallen sofort, auch bei den jüngsten, die merkwürdig nach hinten verbreiterte Körpergestalt und die vorspringenden Mundwinkel auf. Der Kopf ist bei dem jüngsten Exemplar ganz flach und besitzt noch keine Spur der steifen kammförmigen Überragung des Innen-

---

1) Boulenger, Catalogue, p. 316.

2) Dum. et Bibr., *Bufo melanotis*, p. 710.

3) Wandolleck, B., Einige neue und wenig bekannte Batrachier von Brasilien, in: Abh. Ber. zool. anthr.-ethn. Mus. Dresden, 1907, Vol. 11, p. 13.

4) Dum. et Bibr., *Bufo margaritifer* Daud., p. 718.

randes des oberen Augenlides (Textfig. Aa). Die warzige Seitenlinie entspringt noch direkt am hinteren Augenwinkel und ist nur schwach entwickelt. Die Farbe ist eine hellbraune mit dunklen unregelmäßig angeordneten Flecken auf dem Rücken und deutlichen Querbinden an den Extremitäten. Von der Schnauzenspitze zum After geht ein helles beidseitig schwarz gerandetes Band. Die Farbe der Unterseite ist eine gelbliche. Die Außenseite des Unterarmes und der Hand und die Unterseite des Fußes sind schwarz gefärbt. An den beiden anderen Exemplaren läßt sich sehr deutlich die Entstehung der steifen Kämme am Innenrand der oberen Augenlider beobachten (Textfig. A b, c). Das eine Exemplar zeigt zwischen der Parotis und dem hinteren Augenwinkel eine deutliche stärkere kantenförmige Entwicklung der Seitenlinie, die sich aber noch nicht aufgerichtet hat und sich nach vorn nur in undeutlichen warzenförmigen Erhebungen über das obere Augenlid fortsetzt (Textfig. A b). Am anderen älteren Exemplar hat sich der beschriebene hintere Teil schon aufgerichtet, und auch über dem Auge macht sich ein kleiner Kamm bemerkbar (Textfig. A c). Die Farbe der Tiere ist eine dunklere. Die helle vertebrale Mittellinie ist undeutlicher geworden. Von warzenförmigen vertebralen Erhebungen auf dem vorderen Abschnitt des Rückens kann man noch nichts beobachten. Die Unterseite weist eine mehr graue Färbung auf.

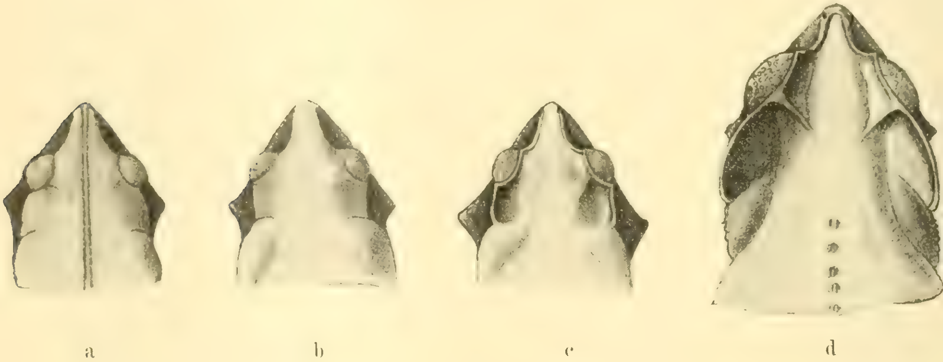


Fig. A. *Bufo typhonius.*
Entwicklung der Seitenkämme des Kopfes.

Die alten Tiere zeigen die beiden Augenkämme, die sich nach vorn bis zur Schnauzenspitze fortsetzen, nach hinten über die Parotiden hinausgehen und sich in die Seitenlinien verlieren, in monströser Weise entwickelt (Textfig. A d). Die Rückenlinie wird im vorderen Abschnitt von 5 längsgespaltenen warzenförmigen Erhebungen überragt. Die vertebrale helle Linie ist ganz undeutlich geworden. Die Grundfarbe der Tiere ist ein dunkles Graubraun. das auf der Bauchseite etwas heller wird. Das eine Exemplar ist ganz ungefleckt, das andere weist zwischen den Augen eine schwarze Binde und längs der Rückenlinie symmetrisch angeordnete schwarze Flecken auf. Die dunklen Querbänder der Extremitäten sind fast vollständig verschwunden.

Hylidae.

Hyla Laur.

Hyla appendiculata Blngr.

Parà.

Von dieser Art ist nur 1 junges. aber gut erhaltenes Exemplar vorhanden. Die Färbung des Tieres zeigt neben der rötlich-braunen Farbe und dem dunklen xförmigen Fleck des Rückens eine Menge kleiner über die ganze Körperoberfläche regelmäßig verteilter dunkel braunroter Punkte. Es ist dies ein Merkmal, das weder von Burmeister [1]) noch von Boulenger [2]) erwähnt wird. Da aber die anderen charakteristischen Merkmale, wie Stellung der Vomerzähne. Ausdehnung der Schwimmhäute. vor allem aber der weiße. dunkel gerandete Fleck der Hacke und die Hackenwarze selbst, genau mit ihren Angaben übereinstimmen, so haben wir es wahrscheinlich mit einer Jugendfärbung zu tun, die mit zunehmendem Alter verschwindet. Auch eine zweite Abweichung, die schwarze im hinteren Teil noch zusammenhängende Färbung der Seiten, die sich nach vorn schon in einzelne Querbinden auflöst, läßt sich wahrscheinlich auf den gleichen Grund zurückführen. Die Seiten des ausgewachsenen Tieres zeigen nach Boulenger fast immer schwarze vertikale Binden.

Hyla faber Wied.

Orgel-Gebirge.

Die Exemplare stammen aus der Colonia Alpina bei Theresopolis im Orgel-Gebirge. An Hand sorgfältiger Beobachtungen hat Prof. Dr. E. A. Goeldi interessante Mitteilungen über das Leben und die Brutpflege in den Proceedings of the Zoological Society of London [1]) veröffentlicht. Er beschreibt darin den nächtlichen Bau der kraterförmigen, kreisrunden Nester am Rande von Wasseransammlungen und konnte auch die Entwicklung der Jungen beobachten. Über die Farbe der Tiere macht er ebenfalls einige Angaben. Die Tiere sind nach seinen Beobachtungen im Lichte ganz blaß; die gleichen Individuen zeigen in der Nacht sowohl den mittleren schwarzen Längsstreif wie auch die dunklen Querstreifen an den Beinen sehr deutlich.

---

[1]) Burmeister, Erläuterungen zur Fauna Brasiliens, *Hyla geographica* Spix. p. 99.

[2]) Boulenger, Catalogue. p. 349.

Als gute Abbildung des Tieres führt er diejenige des Prinzen Maximilian v. Wied [2]) an, nur zeigt die Unterseite nach seinen Beobachtungen eine orangerote Färbung und nicht eine weiße, wie sie Prinz Max abbildet. Eines der konservierten Exemplare weist noch Spuren dieser Färbung auf, während von den dunklen Zeichnungen auf dem Rücken nichts zu bemerken ist.

Hyla pardalis Spix.

Orgel-Gebirge.

Die Angaben der Autoren über diese Art weisen in mancher Hinsicht ziemlich große Verschiedenheiten auf. Es betrifft dies vor allem die Beschreibung der Extremitäten, namentlich die Angaben über die Ausdehnung der Schwimmhäute. So gibt Burmeister [3]) nur eine kurze halbe Schwimmhaut zwischen den 3 äußeren Fingern der Hand an, Boulenger [4]) ebenfalls, während Peters [5]) nach meiner Ansicht in jeder Hinsicht die beste und genaueste Beschreibung des Tieres bringt. Nach ihm erstreckt sich die Schwimmhaut zwischen den 3 äußeren Fingern, beim 2. und 4. bis zur Mitte des vorletzten Gliedes, beim 3. bis an die Basis des vorletzten, geht aber an allen saumförmig bis zum letzten mit einer Haftscheibe versehenen Gliede. Es würde dies mehr als $^2/_3$ der ganzen Fingerlänge ausmachen.

---

1) Goeldi, Emil A., Contribution of the knowledge of the breeding-habits of some Tree-Frogs (Hylidae) of the Serra dos Orgàos, Rio de Janeiro, Brasil, in: Proc. zool. Soc. London, 1895, p. 89—93.

2) Wied, Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens, tab. 49.

3) Burmeister, Erläuterungen, *Hyla lundii*, p. 101, tab. 31, fig. 5.

4) Boulenger, Catalogue, p. 354.

5) Peters, in: Monatsber. Acad. Wiss. Berlin, 1872, p. 208.

Mein Exemplar stimmt am besten mit den Angaben von Peters überein, zeigt aber auch zwischen dem 1. und 2. Finger eine kleine Schwimmhaut, die nicht nur die Mittelhandglieder, sondern auch noch die 1. Fingerglieder einschließt. Über die Verhältnisse des Fußes sind die Angaben nicht so abweichende, allerdings sind auch hier diejenigen von Peters die genauesten. Der Hautsaum am äußeren Rand des 4. Fingers erstreckt sich bei meinem Exemplar über den ganzen Unterarm bis zum Ellbogengelenk, zeigt aber keine „wellenförmige Schlängelung“, wie sie Burmeister an seinem Exemplar beobachtet, dafür ist eine solche, im Gegensatz zu seinen Angaben, am Hautsaum des Fußes ausgebildet und endigt in der gut entwickelten Hackenwarze. Die Haut des Kopfes und des Rückens zeigt eine feine Chagrinierung und die bei allen Autoren angeführten zerstreuten warzenförmigen Erhebungen.

Die Färbung der Körperoberfläche scheint mir gut erhalten zu sein. Sie besteht aus einem gelblich-braunen Grundton mit einem rötlichen Einschlag, der an den Oberschenkeln noch sehr gut zu beobachten ist, und einer dunkelbraunen Marmorierung, die den Grundton stark verdeckt. Die dunklen doppelten Querstreifen der Seiten und auch die dunklen Querbänder der Extremitäten sind vorhanden. Die Unterseite ist gelblich-weiß, unbefleckt und zeigt eine grobe Granulation des hinteren Teiles und der Oberschenkel, die nach vorn allmählich kleiner wird.

Hyla albomarginata Spix.

Brasilien.

Es ist dies eine häufige Art, die ziemlich über ganz Brasilien verbreitet vorkommt. Unter dem Namen werden von Boulenger [1]) und schon von Peters [2]) die *H. albomarginata* von Spix [3]), die *H. infulata* von Wied [4]) und Burmeister [5]) und die *H. punctata* von Wied vereinigt, trotzdem sie ziemliche Abweichungen aufweisen. Ob wir es nur mit Variationen oder mit verschiedenen Arten zu tun haben, möge hier dahingestellt bleiben. Ich vermisse in den Beschreibungen von Duméril u. Bibron [6]) und Boulenger Angaben über den Rand-

---

1) Boulenger, Catalogue, p. 356.
2) Peters, in: Monatsber. Acad. Wiss. Berlin, 1872, p. 208.
3) Spix, Spec. Nov. Test. Ran., p. 33, tab. 8, fig. 1.
4) Wied, Abbildungen.
5) Burmeister, Erläuterungen, p. 97, tab. 30, fig. 1—6.
6) Dum. et Bibr., p. 555.

saum am Unterarm, an der Hand und am Fuß, der beim vorliegenden Exemplar allerdings fehlt, bei *H. infulata* nach Burmeister deutlich ausgeprägt sein soll. Eine deutliche Hautquerfalte über dem After, auch eine große Hackenwarze, wie sie der letzte Autor für seine Art angibt, sind zu beobachten. In bezug auf die Färbung weisen die Angaben und Figuren der verschiedenen genannten Autoren die größten Unterschiede auf. Wenn man die Abbildungen von Wied, Spix und Burmeister vergleicht, so steigen einem unwillkürlich Zweifel auf, ob man es, trotz der großen Farbenvariationsfähigkeit der Tiere, wirklich mit der gleichen Art zu tun hat und ob nicht Burmeister mit Recht seine *H. infulata*, die er lebend beobachtet und gezeichnet hat, von der *H. albomarginata* abtrennt. Alkoholexemplare sollen allerdings, wie er selbst angibt, kaum mehr voneinander zu unterscheiden sein. Das Exemplar der Berner Sammlung ist ganz abgeblaßt, zeigt aber die feinen über die ganze Oberfläche und die Extremitäten verteilten dunklen Punkte, die sich sogar auf das Trommelfell ausdehnen, noch sehr deutlich.

Hyla boans Daud.

Parà.

Das vorliegende Exemplar ist ein junges Tier, doch lassen sich die charakteristischen Eigenschaften der Art leicht erkennen. Die Vomerzähne sind in zwei Bogen angeordnet, die nach vorn konvergieren und deren innerer Schenkel sehr kurz ist.¹) Eigentlich konnte ich nur eine Schwimmhaut, die nicht einmal $^1/_3$ der Fingerlänge erreicht, zwischen dem 3. und 4. Finger konstatieren, während die anderen ganz frei sind. Boulenger²) beschreibt eine ganz kleine Schwimmhaut zwischen den 3 äußeren Fingern; nach Cope erreichen sie $^1/_3$ der Fingerlänge, während nach Burmeister³) die Finger ganz frei sind. Die Zehen sind zu $^2/_3$ durch Schwimmhäute verbunden. Das Trommelfell hat, wie Cope angibt, ungefähr die halbe Augengröße. Die Haut ist glatt; die drüsenreiche Hautfalte vom Auge über das Trommelfell zur Schulter ist vorhanden. Auf sie setzt sich der schwarze Streifen fort, der von der Schnauzenspitze über den Canthus rostralis zum Auge geht. Die Farbe des Tieres ist eine graubraune mit deutlich ausgeprägten über Kopf,

---

1) Cope, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1862, p. 353.

2) Boulenger, Catalogue, p. 360.

3) Burmeister, Erläuterungen, p. 108.

Rumpf und Extremitäten verteilten Querbinden und einer deutlichen dunklen mittleren Längslinie. Die Schnauzenspitze, der äußere Rand des Unterarms und der Hand und derjenige des Unterschenkels und des Fußes sind dunkelbraun. Die Oberseite des Tieres trägt unregelmäßig über Rücken und Extremitäten verteilte runde schwarze Punkte. Die Gularregion ist gegen die weiße Unterlippe zu ganz fein schwarz punktiert. Charakteristisch für die Art ist ferner die scharfe gekerbte, schon von Burmeister beschriebene Querkante über dem After.

Hyla venulosa Daud.

(Taf. 5 Fig. 1a, 1b).

Parà.

Die Art ist schon den ältesten Autoren bekannt und wahrscheinlich der Zahl der vorhandenen Exemplare nach keine seltne. Im großen und ganzen stimmen sie mit den ausführlichen Beschreibungen von Duméril u. Bibron [1]), Burmeister [2]), Peters [3]) und Boulenger [4]) überein, die allerdings unter sich auch wieder Abweichungen zeigen. In einigen Punkten glaube ich kleine Ergänzungen machen zu können. Es betrifft dies vor allem die Vomerzähne, die auf einer Erhebung mit dem hinteren Rand der Choanen stehen und die nicht, wie Burmeister angibt, sich genau in der Mitte zwischen den Choanen vorfinden. Sie bilden bei allen vorliegenden Exemplaren eine in der Mitte deutlich unterbrochene transversale Reihe, deren beide Hälften schwach bogenförmige Gestalt besitzen, mit ihren offenen Seiten nach hinten weisen und aus 8—10 kräftigen Zähnen bestehen.

Auch in bezug auf die Färbung der Art glaube ich einige bestimmtere Angaben machen zu können.

Nach allen Autoren weist die Art eine braune Färbung des Rückens auf, die gewöhnlich mit dunkleren Zeichnungen von ganz verschiedener Form und Lage versehen ist. Peters bezeichnet die Figur von Spix [5]) (*Hyla zonata*) als eine ziemlich gute. Sie zeigt eine dunkle Färbung des Rückens, die zu beiden Seiten von breiten

---

1) Duméril et Bibron, *Hyla venulosa* Daud., tab. 8, p. 560.

2) Burmeister, Erläuterungen, *Hyla venulosa* Daud., p. 106.

3) Peters, in: Monatsber. Acad. Wiss. Berlin, 1872, *Hyla venulosa* Daud., p. 219.

4) Boulenger, Catalogue, p. 364.

5) Spix, Spec. nov. Test. Ran., p. 41, tab. 12, fig. 1.

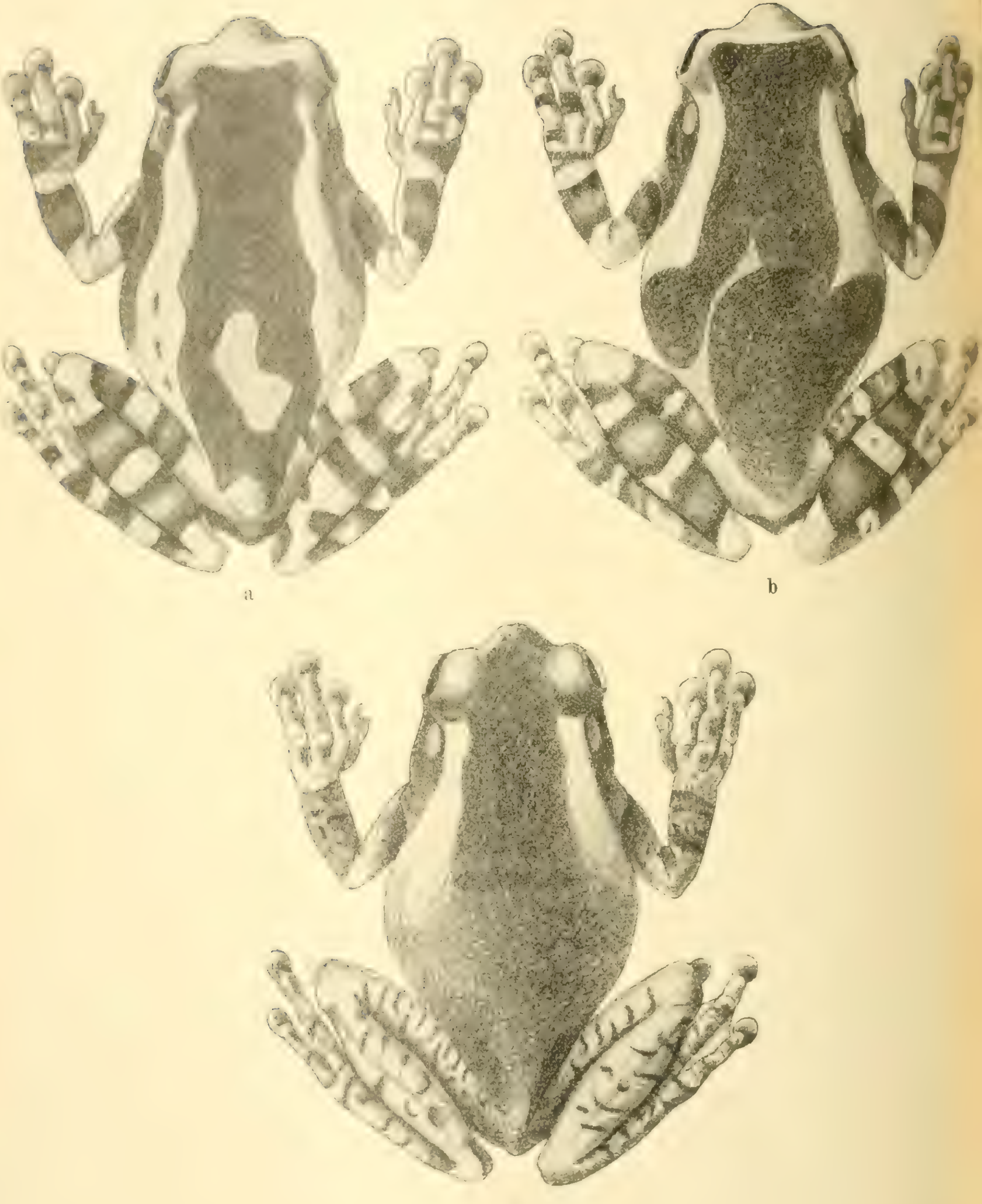


Fig. B. *Hyla venulosa.*

hellen Streifen, die im hinteren Teile des Körpers in eine helle und dunkle Marmorierung übergehen, begrenzt wird. Die Extremitäten sind hellbraun gefärbt und weisen breite dunkle Querbinden auf, wie sie übrigens von den meisten Autoren angegeben werden. Unter den vorliegenden Exemplaren finden sich solche, die fast genau mit der Abbildung von Spix übereinstimmen. Es kann noch eine mehr oder weniger deutliche Marmorierung der Hinterseite der Oberschenkel hinzutreten, die übrigens Peters auch am Original der zweiten Figur auf derselben Spix'schen Tafel beobachtet hat und das er auch als *H. venulosa* ansieht.

Bei keinem Exemplar fehlen die seitlichen hellen Längsbinden ganz. Sie können sich mehr oder weniger deutlich abheben und auch in ihrer Ausdehnung nach hinten mehr oder weniger weit erstrecken. Gewöhnlich beginnen sie direkt hinter dem Auge und schließen den drüsenreichen Wulst über dem Trommelfell in sich ein. Im weiteren kann auch die dunkelbraune Farbe des Rückens mehr oder weniger große hellere oder dunklere Flecken aufweisen.

In den Textfiguren Ba, Bb, Bc soll die große Variationsfähigkeit der Art in bezug auf die Zeichnung zur Darstellung gebracht werden. a und c sind die am weitesten auseinanderliegenden Formen der vorhandenen Exemplare. Während die hellen seitlichen Längsbinden bei a noch ganz nach hinten gehen, verschwinden sie bei c allmählich im dunkelbraunen Grundton der Körperoberfläche. b repräsentiert eine Mittelform oder wegen ihrer unsymmetrischen Zeichnung besser eine der Mittelform nahestehende. Die hellen Binden sind auf die vordere Körperhälfte beschränkt und nach hinten scharf abgegrenzt. a und b zeigen noch regelmäßig angeordnete dunkle Querbinden auf den Extremitäten. Bei c sind sie ganz undeutlich geworden und durch unregelmäßig angeordnete dunkle Striche ersetzt.

Die Figuren 1a und 1b der Taf. 5 sind nach den lebenden Tieren gezeichnet und zeigen die natürlichen Farben. Auffallend sind die grünen Saugballen des ausgewachsenen Tieres.

Hyla resinifictrix Goeldi.

(Taf. 5 Fig. 2.)

Amazonas.

Von diesem interessanten Laubfrosche aus den Urwäldern des Amazonas ist leider nur ein einziges etwas beschädigtes männliches Exemplar vorhanden. Dagegen besitzt das Berner Museum eine Reihe der großen Baumnester und dicken Harzböden, die das Tier herstellt. Ich möchte an dieser Stelle an Hand der ausführlichen Publikation von Prof. Dr. E. A. Goeldi in den Proceedings of the Zoological Society of London [1]), nach der nach dem lebenden Tier aufgenommenen farbigen Abbildung (Taf. 5 Fig. 2) und nach dem vorhandenen Exemplar eine kurze zusammenfassende Beschreibung der charakteristischen Eigenschaften der Art geben. Im ferneren lohnt es sich hier auf die höchst interessante Brutpflege des Tieres, die von Goeldi an Hand langjähriger Beobachtungen mit Sicherheit festgestellt wurde, mit einigen Worten einzutreten.

Die Zunge ist herzförmig. Die Zähne des Vomers stehen in 2 nach vorn konvergierenden Reihen zwischen den großen Choanenöffnungen. Der Kopf ist von oben gesehen halbkreisförmig, groß und so lang wie breit. Die Nasenregion fällt in einem rechten Winkel zum Maule ab. Der Interorbitalraum ist breiter als die Orbita. Das Trommelfell ist deutlich ausgeprägt, kreisrund und wenig kleiner als das Auge. Die 3 äußeren Finger sind bis zur Hälfte durch Schwimmhäute verbunden, und auch zwischen dem ersten und zweiten ist die Spur einer solchen vorhanden. Der erste weist kein Daumenrudiment auf. Alle tragen gut entwickelte Saugballen, die aber die Größe des Trommelfelles nicht erreichen. Die Zehen sind bis zu $^2/_3$ ihrer Länge durch Schwimmhäute verbunden und tragen auf jeder Seite einen bis zum Endglied gehenden Saum. Die Saugballen sind kleiner als die der Finger. Das Tibiotarsalgelenk kommt, wenn die hintere Extremität nach vorn gelegt wird, zwischen das Auge und die Schnauzenspitze zu liegen. Die Hacke zeigt keinen Anhang. Die Farbe der warzigen Oberfläche ist eine gelblich-grüne mit dunkelbraunen Flecken. Zwischen dem vorderen Augenrand und den Nasenlöchern tritt ein trapezförmiger dunkler Fleck auf. Der Zwischenraum zwischen den Augen wird von einer hellen Binde eingenommen. Vom hinteren Augenrand bis etwas hinter die Schulter erstreckt sich wieder ein dunkler Fleck, der durch einen helleren Zwischenraum von der ebenfalls dunkel gefärbten Kreuzbeinregion getrennt wird. (Hier weicht die Abbildung Fig. 2, Taf. 5 etwas vom vorhandenen Exemplar ab.) Arme und Beine tragen dunkle Querbinden. Wegen Einzelheiten und Variationen der Zeichnung verweise ich auf die ausführliche Beschreibung und die guten Figuren der Goeldi'schen Abhandlung.

---

1) Goeldi, Emil A., Description of Hyla resinifictrix Goeldi, a new Amazonian Tree-Frog peculiar for its breeding-habits, in: Proc. zool. Soc. London, 1907.

Die Unterseite ist hell grünlich-gelb und warzig. Das Männchen trägt seitlich hinter dem Mundwinkel 2 große Schallblasen. Die Saugballen an Finger und Zehen sind von grüner Farbe, gleich wie bei der nahe verwandten *H. venulosa.*

. Die Tiere bewohnen hohle Baumäste, die sie mit Harzen auskleiden, durch einen dicken meist etwas vertieften Boden abschließen und so die Höhlung in einen ausgezeichneten Wasserbehälter umwandeln. Darin machen die Jungen ihre wahrscheinlich kurze Entwicklung durch.

Hyla polytaenia Cope.

Orgel-Gebirge.

Die Art ist nach Goeldi[1]) im Orgel-Gebirge häufig, wo er sie in der Colonia Alpina bei Theresopolis während der Nacht bis zu $^1/_2$ Dutzend und mehr fangen konnte. In der gleichen Publikation macht er einige Angaben über die Brutpflege des Frosches, der seine Eier in Klumpen an Wasserpflanzen hängt. Die Metamorphose geht langsam vor sich; die Jungen brauchen wahrscheinlich ein ganzes Jahr zu ihrer vollständigen Entwicklung. Da eine größere Anzahl dieser hübschen *Hyla* vorhanden ist,' so möchte ich bestimmtere Angaben über einige charakteristische Merkmale machen, besonders was Farbe und Zeichnung anbetrifft. Der Beschreibung von Boulenger[2]) ist beizufügen, daß über dem After, wie bei *H. boans,* eine scharfe meist gekerbte Querfalte vorkommt, die bei allen Exemplaren deutlich zu beobachten ist. Die Färbung der Tiere ist eine hell olivenfarbene bis gelblich-bräunliche mit dunklen braunen Längsstreifen. Diese zerfallen in 7 breitere Hauptstreifen, die eine bestimmte Orientierung auf dem Körper aufweisen und in dazwischen liegende schmalere, linienartige, die sich bei einigen Exemplaren in länglich ovale Punkte auflösen. Die Hauptstreifen, die ebenfalls in einzelne Teile zerfallen können (Textfig. Cb), bei den meisten Exemplaren aber ungeteilt sind (Textfig. Ca), zeigen folgende Anordnung: ein mittlerer vertebraler Streifen geht von der Schnauzenspitze zur Querfalte über dem After. Zu beiden Seiten wird er flankiert von zwei anderen, die auch an der Schnauzenspitze entspringen, bis zum Auge allmählich an Stärke zunehmen, dem inneren Rand des Augenlides entlang gehen und sich gleichweit nach hinten

---

1) Goeldi, in: Proc. zool. Soc. London, February 5. 1895, p. 93.
2) Boulenger, Catalogue, p. 394.

erstrecken wie der erste. Die übrigen vier sind immer weiß eingefaßt und liegen je zwei auf den Flanken des Tieres. Der eine, der breiteste von allen, entspringt auch an der Schnauzenspitze, geht durch das Auge und schließt das Tympanum in sich ein; der andere entspringt am Mundwinkel und ist bei jungen Tieren undeutlich.

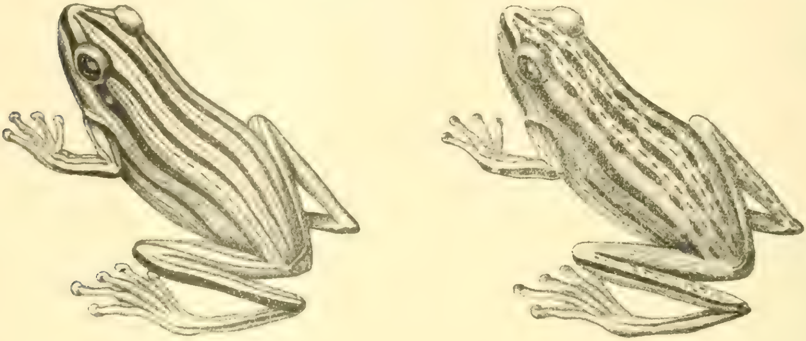


Fig. C. *Hyla polytaenia.*

Die Querfalte über dem After ist dunkelbraun gefärbt und zeigt einen oberen weißen Saum. An den Extremitäten beobachtet man ebenfalls eine deutliche Längsstreifung. Der Außenrand des Unterarmes und der Hand, auch derjenige des Unterschenkels und des Fußes weisen immer eine breitere, dunkle, auf beiden Seiten weißgesäumte Längsbinde auf. Diejenige des Unterschenkels geht auch auf die kleine häutige Hackenwarze über.

Hyla rubra Daud.

Parà.

Es muß dies eine der häufigsten und weitverbreitetsten Arten Südamerikas und speziell Brasiliens sein.1) Während Körpergestalt und Größe keinen großen Schwankungen unterworfen sind, weist die Färbung eine weitgehende Variationsfähigkeit auf. Die vorhandenen Exemplare zeigen alle möglichen Übergänge zwischen der stark gefleckten Varietät *x signata* (Textfig. Da), die von Spix2)

---

1) Burmeister, Erläuterungen, p. 109.

2) Spix, Spec. nov. Test. Ran., p. 40, tab. 11, fig. 3.

als eigene Art angesehen wird, während schon Duméril u. Bibron[1]) und dann später auch Peters[2]) ihren Charakter als Varietät erkannt haben, und der mehr eintönig gefärbten dunkleren eigentlichen *H. rubra* (Textfig. Db). Der Grundton des Körpers schwankt zwischen einem hellen Gelblich-grau und einem dunklen Braun. Mit ziemlicher Konstanz tritt der dreieckige Fleck zwischen den Augen auf, und auch die xförmige Figur auf dem Rücken ist meistens vorhanden.

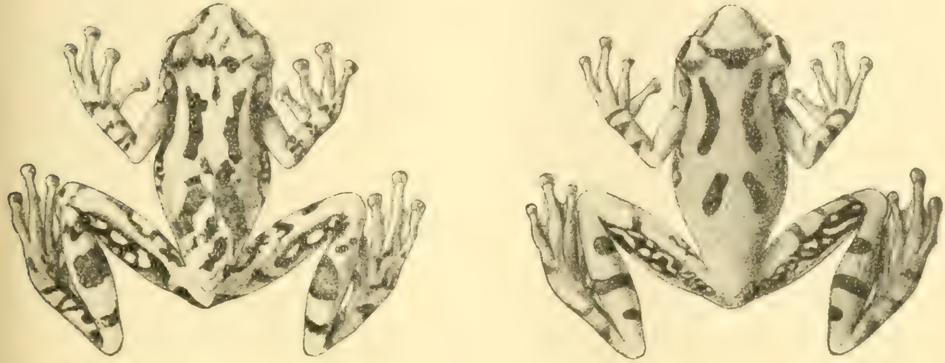


Fig. D. *Hyla rubra.*

Parallel zu ihren Schenkeln verläuft gewöhnlich ein von der Schnauzenspitze kommender schwarzer Streif, der das Auge schneidet, oberhalb des Trommelfelles durchgeht und in den meisten Fällen hinter der Schulter endigt. Bei einigen Exemplaren kann man ihn, in einzelne Punkte aufgelöst, noch weiter nach hinten verfolgen. Der hintere Teil des Rückens zeigt in der Regel unregelmäßig angeordnete dunkle Flecken. Die Extremitäten sind bei den heller gefärbten, mehr gegen die Varietät *x signata* hinneigenden Vertretern der Art gewöhnlich mit dunklen Querbinden versehen, die an den Oberschenkeln durch eine schwarz und weiße Marmorierung abgelöst werden können. Am stärksten ist sie bei einigen dunklen Exemplaren, wo sie auf der inneren und äußeren Seite sogar über den ganzen Oberschenkel verteilt vorkommen kann und große weiße oder gelblich-weiße Stellen einschließt. Eine ähnliche Marmorierung

---

1) Dum. et Bibr., Vol. 8, p. 592.

2) Peters, in: Monatsber. Acad. Wiss. Berlin, 1872, p. 207 u. 218.

können auch die Seiten aufweisen. Die Unterseite ist immer weiß und ungefleckt. Gegen den Unterlippenrand zu kann man bei einigen eine bräunliche Schattierung beobachten.

Phyllomedusa Wagl.

Die Gattung ist allein vertreten durch *Ph. burmeisteri* Blngr. und *Ph. hypochondrialis* Daud. Bevor ich auf die Arten selbst eingehe, möchte ich auf die interessante Brutpflege der Gattung, wie sie von Gadow[1]) nach Beobachtungen von Budgett[2]) speziell an *Ph. hypochondrialis* und von v. Ihering[3]) an *Ph. iheringi* zusammenfassend beschrieben wurden, mit einigen Worten kurz aufmerksam machen.

Die Eier werden vom Weibchen unter Mithilfe des Männchens, immer ungefähr 100 zusammen, zwischen 2 Blätter einer über das Wasser hangenden Pflanze geklebt. Die Jungen entwickeln sich aus den dotterreichen Eiern sehr rasch und lassen sich, wenn sie das freie Larvenstadium erlangt haben, in das unter den Blättern liegende Wasser fallen, wo sie dann die weitere Entwicklung durchmachen.

Phyllomedusa burmeisteri Blngr.

Orgel-Gebirge.

Nach den Angaben von Burmeister[4]) muß die Art im Süden von Brasilien ziemlich häufig sein. Sie erreicht aber nie die Größe von *P. bicolor*, der mehr nördlichen Form, mit der sie früher, wegen der ähnlichen Färbung, vereinigt wurde, und läßt sich auch sonst durch einige deutliche Abweichungen hauptsächlich im Bau des Fußes leicht unterscheiden.[5]) Die charakteristischen Merkmale sind die folgenden: die Zunge ist polsterförmig, hinten frei, ohne Einschnitt, mit rauher Oberfläche und zeigt am vorderen Ende 2 kleine

---

1) Gadow, Amphibia and Reptiles, in: Cambridge nat. Hist., Vol. 8, 1901, p. 203—206.

2) Budgett, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 42, 1899, p. 313.

3) v. Ihering, in: Ann. Mag. nat. Hist. (5), Vol. 17, 1886, p. 461.

4) Burmeister, Erläuterungen, *Phyllomedusa bicolor*, p. 111, tab. 32.

5) Boulenger, Catalogue, *Phyllomedusa bicolor*, p. 427; *P. burmeisteri*, p. 428.

Spitzen. Die Vomerzahnhöcker sind kleiner als die Choanenöffnungen. Die Vomerzähne, in der Zahl von 5—6. sind bogenförmig angeordnet. Das Trommelfell erreicht die halbe Augengröße. Von den ganz freien Fingern ist der 1. kürzer als der 2., der 4. kürzer als der 3. Die 1. Zehe ist ziemlich länger als die 2. Die Saugscheiben an den Endgliedern der Finger und Zehen sind bedeutend kleiner als das Trommelfell. Die großen, vortretenden Parotiden erstrecken sich bis zum Kreuzbein. Die Farbe des einen Exemplars ist ziemlich gut erhalten und zeigt den bläulich-grünen Ton der Oberseite, die großen runden weißen Flecken der Flanken und der Seiten der Extremitäten, die weiße Linie, die dem Unterkiefer entlang geht, sich auf die Außenseite der Arme fortsetzt und namentlich am Unterarm stark ausgeprägt ist, deutlich. Letztere erscheint dann wieder am Außenrand des Fußes und ist auch über dem After gut wahrzunehmen. Die Finger sind bräunlich gefärbt, die Endglieder weiß. Die Bauchseite ist von hellbräunlicher bis rötlicher Farbe mit weißen Tupfen und dunklerem Netzwerk.

Phyllomedusa hypochondrialis Daud.

Parà.

Leider ist nur ein etwas vertrocknetes Exemplar der Art vorhanden, an dem allerdings die charakteristischen Zeichnungen und Färbungen noch einigermaßen erhalten sind. Die blaugrüne Farbe des Rückens, der weiße Saum der Oberlippe, die dunkelbraunen Querbinden auf Oberarm, Flanken und Oberschenkel, die schmalen blauen Längsstreifen auf der Außenseite von Unterarm und Unterschenkel lassen sich noch deutlich erkennen.

Aglossa.

Pipidae.

Pipa Laur.

Pipa americana Laur.

Parà.

Die Tiere müssen der Zahl der vorhandenen Exemplare nach bei Parà und im unteren Amazonas häufig vorkommen. Einige sind von enormer Größe, bis 23 cm lang, und überragen also sogar *Bufo marinus*. Über die Lebensweise und die Brutpflege der Art macht Gadow[1]) nach Beobachtungen von Grönberg u. Klinckowström[2]) ausführliche Angaben.

Die im Vorhergehenden beschriebenen Batrachier stammen aus drei Sammelgebieten, aus der Colonia Alpina bei Theresopolis im Orgel-Gebirge, aus der Umgebung von Rio de Janeiro und aus Parà und dem Gebiete des unteren Amazonas. Aus der Colonia Alpina wurden mir von Herrn Prof. Goeldi weitere Batrachierlisten zur Verfügung gestellt. Sie wurden von Dr. G. A. Boulenger in London nach einer größeren Anzahl von Batrachiern, die ihm Prof. Goeldi im Herbst 1893 zur Bestimmung übersandt hatte, aufgestellt und sind bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden. Im ferneren ist von Peters eine Abhandlung über eine Sammlung von Batrachiern aus Neufreiburg im Orgel-Gebirge in den Monatsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften des Jahres 1873 und von Wandolleck eine solche aus Petropolis in den Abhandlungen und Berichten des zoolog. anthropol. ethnogr. Museums in Dresden des Jahres 1907 erschienen. Aus Neufreiburg führt auch Burmeister in seinen „Erläuterungen" einige Exemplare an, von denen nur *Hyla mesophaea* Hensel in den anderen Verzeichnissen aus dem Orgel-Gebirge fehlt. Die Art ist wahrscheinlich eine seltne, da nur noch Peters und Boulenger je 1 Exemplar von Dr. Wucherer aus Bahia kennen. Es wird sich hier lohnen die einzelnen Listen zusammenzustellen, um so ein Verzeichnis der bis jetzt bekannten Batrachier und ein Bild der Batrachierfauna des ganzen Orgel-Gebirges zu erhalten.

Batrachierfauna des Orgel-Gebirges.

Von Dr. G. A. Boulenger wurden aus der Colonia Alpina bei Theresopolis folgende Batrachier bestimmt:

1. *Elosia nasus* Spix.
2. — *bufonia* Gir.

---

1) Gadow, Amphibia and Reptiles, in: Cambridge nat. Hist., Vol. 8, 1901, p. 149.

2) Grönberg u. Klinckowström, Zur Anatomie der Pipa americana, in: Zool. Jahrb., Vol. 7, Anat., 1894, p. 609.

3. *Hylodes gollmeri* PETERS
4. *Ceratophrys boiei* WIED.
5. *Paludicola sp.* BLNGR.
6. *Leptodactylus gaudichaudii* DUM. et BIBR.
7. *Bufo marinus* SCHN.
8. *Hyla faber* WIED.
9. — *corticalis* BURM.
10. *Hyla punctatissima* REINH. et LÜBK.
11. — *minuta* PETERS
12. — *polytaenia* COPE
13. — *nebulosa* SPIX
14. — *rubra* DAUD.
15. — *catharina* BLNGR.
16. — *goeldi* BLNGR.
17. *Hylella pygmaea* BLNGR.
18. — *parvula* BLNGR.[1])

Die Sammlung des Berner Naturhistorischen Museums enthält folgende Arten aus der Colonia Alpina bei Theresopolis:

1. *Elosia lateristrigata n. sp.*
2. *Hylodes goeldii n. sp.*
3. *— *gollmeri* PETERS [2])
4. **Ceratophrys boiei* WIED.
5. — *ornata* GÜNTH.
6. *Leptodactylus longirostris* BLNGR.
7. — *typhonius* DAUD.
8. — *ocellatus* WAGL.
9. **Bufo marinus* SCHNEID.
10. **Hyla faber* WIED.
11. — *pardalis* SPIX
12. *— *polytaenia* COPE
13. *Phyllomedusa burmeisteri* BLNGR.

Eine Zusammenstellung der Batrachierlisten aus Theresopolis, Petropolis und Neufreiburg ergibt folgendes Verzeichnis der bis jetzt aus dem Orgel-Gebirge bekannten Batrachier.

---

1) Diese Art wurde beschrieben nach GOELDI'schem Material, in: Proc. zool. Soc. London, 1894, p. 646.

2) Die mit einem * versehenen Arten sind auch im Verzeichnis von BOULENGER enthalten.

Verzeichnis der Batrachier des Orgel-Gebirges.

	Art	Theresopolis	Petropolis	Neufreiburg
1.	*Elosia nasus* Spix	+	+	—
2.	*E. bufonia* Girard	+	—	—
3.	*E. divisa* Wandolleck	—	+	—
4.	*E. lateristrigata n. sp.*	+	—	—
5.	*Hylodes goeldii n. sp.*	+	—	—
6.	*H. gollmeri* Peters	+	—	—
7.	*H. miliaris* Spix	—	+	—
8.	*H. petropolitanus* Wandlk.	—	+	—
9.	*Ceratophrys appendiculata* Gthr.	—	+	—
10.	*C. boiei* Wied	+	+	—
11.	*C. ornata* Gthr.	+	—	—
12.	*C. ohausi* Wandlk.	—	+	—
13.	*Paludicola olfersi* Mart.	—	+	—
14.	*P. sp.* Blngr.	+	—	—
15.	*Leptodactylus longirostris* Blngr.	+	—	—
16.	*L. typhonius* Daud.	+	—	+
17.	*L. ocellatus* Wagl.	+	—	—
18.	*L. gaudichaudii* Dum. et Bibr.	+	—	—
19.	*Bufo marinus* Schneid.	+	—	—
20.	*B. crucifer* Wied	—	+	—
21.	*Hyla faber* Wied	+	+	—
22.	*H. pardalis* Spix	+	—	—
23.	*H. corticalis* Burm.	+	—	+
24.	*H. albomarginata* Spix	—	+	—
25.	*H. punctatissima* Reinh. et Lübk.	+	—	—
26.	*H. mesophaea* Hensel	—	—	+
27.	*H. pulchella* Dum. et Bibr.	—	—	+
28.	*H. microps* Peters	—	—	+
29.	*H. aurantiaca* Daud.	—	—	+
30.	*H. minuta* Peters	+	—	+
31.	*H. strigilata* Spix	—	—	+
32.	*H. polytaenia* Cope	+	—	+
33.	*H. nebulosa* Spix	+	—	—
34.	*H. rubra* Daud.	+	—	+
35.	*H. catharina* Blngr.	+	—	—
36.	*H. goeldi* Blngr.	+	—	—
37.	*H. ohausi* Wandolk.	—	+	—
38.	*Hylella pygmaea* Blngr.	+	—	—
39.	*H. parvula* Blngr.	+	—	—
40.	*Phyllomedusa burmeisteri* Blngr.	+	—	+

Batrachier von Rio de Janeiro.

Die von Dr. Nägeli in der Umgebung von Rio de Janeiro gesammelten und dem Berner Museum geschenkten Batrachier sind die folgenden:

1. *Leptodactylus ocellatus* Wagl.
2. *Bufo marinus* Schneid.

3. — *crucifer* Wied.
4. *Hyla albomarginata* Spix

Aus den Werken von Spix, Peters, Burmeister und aus dem Katalog des British Museums können für Rio de Janeiro folgende Arten ausgeführt werden:

1. *Elosia vomerina* Gir.
2. *Hylodes binotatus* Spix
3. *Leptodactylus pentadactylus* Laur.
4. — *ocellatus* Wagl.
5. — *gaudichaudii* Dum. et Bibr.
6. *Zachaenus parvulus* Gir.
7. *Dendrophryniscus brevipollicatus* Espad.
8. *Bufo marinus* Schneid.
9. — *crucifer* Wied
10. *Hyla faber* Wied
11. — *pardalis* Spix
12. — *corticalis* Burm.
13. — *albomarginata* Spix
14. — *senicula* Cope
15. — *rubra* Daud.
16. *Phyllomedusa burmeisteri* Blngr.

Ein Vergleich dieses Verzeichnisses mit demjenigen des Orgel-Gebirges ergibt, daß außer *Elosia vomerina* Girard, *Leptodactylus pentadactylus* Laur., *Zachaenus parvulus* Girard, *Dendrophryniscus brevipollicatus* Espada und *Hyla senicula* Cope alle bei Rio de Janeiro gefundenen Batrachier auch im Orgel-Gebirge vorkommen.

Aus der ganzen Provinz Rio de Janeiro sind also bis jetzt die in der Orgel-Gebirg-Liste angeführten 40 Arten und die 6 für Rio de Janeiro, im ganzen 46 Batrachier-Arten, bekannt.

Batrachier aus Parà und dem Gebiete des unteren Amazonas.

Hierher gehören die übrigen brasilianischen Batrachier des Berner Museums.

1. *Dendrobates tinctorius* Wagl.
2. *Bufo marinus* Schneid.
3. — *typhonius* Schneid.
4. *Hyla appendiculata* Blngr.
5. — *boans* Daud.
6. — *venulosa* Daud.
7. — *resinifictrix* Goeldi
8. — *rubra* Daud.
9. *Phyllomedusa hypochondrialis* Daud.
10. *Pipa americana* Laur.

Vereinigen wir diese Arten mit denjenigen, die Spix [1]), Steindachner [2]) und Boulenger [3]) aus dem Gebiet anführen, so erhalten wir folgendes Verzeichnis der bis jetzt bekannten Batrachier.

Batrachier aus Parà und dem unteren Amazonas.

	Art	Parà	Santarem	Unterer Amazonas*)
1.	*Rana palmipes* Spix	—	—	+
2.	*Dendrobates tinctorius* Wagl.	+	+	—
3.	*D. trivittatus* Spix	+	—	—
4.	*Hypopachus variolosus* Cope	+	—	—
5.	*Hylodes binotatus* Spix	—	—	+
6.	*H. miliaris* Spix	—	—	+
7.	*Ceratophrys cornuta* L.	—	+	—
8.	*Paludicola biligonigera* Cope	+	—	—
9.	*P. kröyeri* Reinh.	+	—	—
10.	*Leptodactylus longirostris* Blngr.	—	+	—
11.	*L. pentadactylus* Laur.	+	—	+
12.	*L. typhonius* Daud.	+	—	—
13.	*L. ocellatus* L.	+	—	—
14.	*Bufo marinus* Schneid.	+	—	+
15.	*B. crucifer* Wied	+	—	—
16.	*B. typhonius* Schneid.	+	+	+
17.	*Hyla appendiculata* Blngr.	+	+	—
18.	*H. inframaculata* Blngr.	—	+	—
19.	*H. albomarginata* Spix	+	—	—
20.	*H. punctata* Daud.	—	—	+
21.	*H. granosa* Blngr.	—	+	—
22.	*H. boans* Daud.	+	+	—
23.	*H. taurina* Steind.	—	+	—
24.	*H. venulosa* Daud.	+	+	+
25.	*H. resinifictrix* Goeldi	+	—	—
26.	*H. acuminata* Cope	—	+	—
27.	*H. rubra* Daud.	+	+	+
28.	*Phyllomedusa vaillantii* Blngr.	—	+	—
39.	*P. hypochondrialis* Daud.	+	+	—
30.	*Hemiphractus scutatus* Spix	+	—	—
21.	*Pipa americana* Laur.	+	—	+

*) Ohne genauere Ortsangabe.

II. Geographische Verbreitung der Batrachier in Brasilien.

Einleitung.

Klimaverhältnisse und dadurch bedingte Vegetationsunterschiede spielen bei zoogeographischen Untersuchungen die Hauptrolle. Daß

---

1) Spix, Spec. nov. Test. Ran.

2) Steindachner, Batracholog. Mitteilungen, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 14, 1864.

3) Boulenger, Catalogue.

sie bei Tieren von seßhaftem Charakter oder solchen, die infolge ihres Körperbaues keine großen Wanderungen unternehmen, noch mehr ins Gewicht fallen, ist einleuchtend. Das Vorkommen von Batrachiern ist abhängig von mehr oder weniger großem Wasserreichtum und nicht zu großen Temperaturschwankungen. Natürlich geht Hand in Hand mit diesen Bedingungen eine mehr oder weniger üppige Vegetation, so daß man umgekehrt aus den floristischen Verhältnissen eines Landes Schlüsse auf Klima und Hydrographie ziehen kann. Ihre größte Verbreitung erlangen also die Batrachier in feuchten warmen Tropengegenden.

Brasilien, das zum weitaus größten Teil in den Tropen liegt und keine großen Temperaturschwankungen, dafür aber wenigstens in vielen Teilen großen Wasserreichtum aufweist, ist in jeder Beziehung geeignet eine große Zahl von Batrachiern zu beherbergen. Die Liste der bis jetzt bekannten brasilianischen Batrachier zeigt uns dies deutlich (s. Zusammenstellung am Schluß).

Die klimatologischen und hydrographischen Verhältnisse sind nun aber auch in Brasilien nicht überall dieselben, sondern das Land läßt sich von diesen Gesichtspunkten aus ohne große Schwierigkeiten in natürliche Zonen oder Provinzen einteilen, die, charakterisiert durch eine bestimmte Vegetation, bis zu einem gewissen Grade auch eine charakteristische Fauna besitzen.

Bevor wir nun aber auf die uns gestellte Aufgabe eingehen, möchte ich doch einen kurzen geschichtlichen Rückblick auf die über tiergeographische Verhältnisse in Brasilien überhaupt in Südamerika veröffentlichten Arbeiten tun.

Der Erste, der sich damit beschäftigte, war Burmeister. Schon von ihm wurde Brasilien in drei große tiergeographische Provinzen eingeteilt, die noch heute ihre Berechtigung haben. 1871 erschien dann an Hand der Sammlungen Natterer's eine Ornithologie Brasiliens mit tiergeographischen Ausführungen von A. v. Pelzeln. Erst 1899 ging H. v. Jhering wieder auf diesen Punkt ein, indem er eine tiergeographische Einteilung der Vögel von Süd-Brasilien namentlich von Sao Paulo, in: Proc. zool. Soc. London, publizierte. In neuester Zeit wurde nun von Herrn Prof. Goeldi anläßlich seiner Vorlesungen über Tiergeographie für die süd-amerikanischen Verhältnisse, an Hand seiner Untersuchungen an Vögeln und Säugetieren, eine zoogeographische Karte zusammengestellt. Die Karte ist bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden, wurde mir aber von Herrn Prof. Goeldi in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt. Die einzelnen Gruppen der Batrachierfauna lassen sich, wenigstens in der Hauptsache, auf die von ihm angeführten tiergeographischen Provinzen verteilen.

Wenn wir nun auf die Einteilung selbst zu sprechen kommen, so unterschied Burmeister die drei folgenden tiergeographischen Regionen in Brasilien.

I. Das nordwestliche Urwald- oder Amazonenstromgebiet.
II. Das südwestliche Urwald- oder Küstengebiet.
III. Das innere oder Camposgebiet.

Schon Burmeister ließ sich bei seiner Einteilung von dem Gedanken leiten, wie dies aus den Namen hervorgeht, die er seinen Provinzen gibt, daß die Fauna eines Gebietes eng an die Flora gebunden ist und daß, daraus resultierend, tiergeographische Einteilungen sich mit pflanzengeographischen in weitgehendem Maße decken müssen. Diese großen Regionen zerfallen nun aber nach neueren Untersuchungen in mehrere Unterregionen, und da ging die Pflanzengeographie der Tiergeographie bahnbrechend voran. Botaniker wie Schimper, Drude u. A. legten auch ihren Untersuchungen im großen die allgemeine Burmeister'sche Einteilung zugrunde.

Nach der Florenkarte, die Sievers an Hand dieser Untersuchungen in seinem Werk über Mittel- und Südamerika veröffentlicht, zerfällt nun Brasilien floristisch in folgende Regionen:

I. Region der äquatorialen Urwälder des Amazonenstroms.
II. Caatingaregion.
III. Camposregion.
IV. Region der Küstenwälder.
V. Araucarienregion.

Die Region der äquatorialen Urwälder des Amazonenstroms entspricht dem ersten Gebiet der Burmeister'schen Einteilung, dem „nordwestlichen Urwald- oder Amazonenstromgebiet". Das „Camposgebiet" Burmeister's würde zum größten Teil Caatinga- und Camposregion der Sievers'schen Einteilung umfassen; das „südöstliche Urwald- oder Küstengebiet" vor allem die Region der Küstenwälder, dann aber auch wenigstens einen Teil der Araucarienregion, da es sich bis an die Grenzen von Rio Grande do Sul nach Süden erstreckt.

In diese großen pflanzengeographischen Regionen lassen sich sowohl die tiergeographischen Provinzen, die Goeldi für Säugetiere und Vögel aufstellt, wie die meinen für Batrachier, zwanglos einreihen.

I. Äquatoriale Region. Region der äquatorialen Urwälder des Amazonenstromes.

Die nachfolgenden allgemeinen klimatologischen hydrographischen und pflanzengeographischen Ausführungen wurden zum größten Teil dem Sievers'schen Werk über Süd- und Zentralamerika entnommen. In Betracht kam ferner vor allem die Pflanzengeographie von Schimper.

Amazonien, das Land des Amazonenstromes und seiner Zuflüsse ist das größte tropische Tiefland der Erde. Ohne weiter seinen geologischen Bau und seine Entstehung in Betracht zu ziehen, möchte ich gleich auf die für uns hier vor allem in Frage kommenden klimatologischen und pflanzengeographischen Verhältnisse eintreten. Das Klima gehört zu den regelmäßigsten und gleichförmigsten der Erde. Die Wärme ist außerordentlich gleichmäßig verteilt, und es bestehen nur minimale Unterschiede zwischen Sommer- und Wintermaximum. Die mittlere Jahrestemperatur des ganzen Gebietes beträgt ungefähr 25° C.

Mit der Wärme ist auch die Feuchtigkeit eine regelmäßig verteilte. Sie nimmt nach den Cordilleren hin zu und ist im Westen des ganzen Gebietes eine bedeutend größere als im Osten. Am Fuße der Cordilleren erreicht sie ihr Maximum. Hier ist kein Monat ganz regenlos, es tritt nur eine Verminderung der Niederschläge in den Monaten November bis April ein. Am oberen Amazonas bei Teffé z. B. hat man dann schon zwei deutlich getrennte Regenzeiten, eine große von Ende Februar bis Juni und eine kleine von Mitte Oktober bis Mitte Januar. Je weiter man nun nach Osten kommt, desto trockner wird das Klima. In Manaus wird die kleine Regenzeit ganz unbedeutend, und Parà besitzt nur eine vom Januar bis Mai. Es regnet aber auch hier in der Trockenzeit. Letztere ist am ausgeprägtesten in der Gegend von Santarem, die zwischen den trockenen Teilen Guayanas und Nordost-Brasiliens liegt und vom kühlen trockenen Nordostpassat bestrichen wird. Wir werden später sehen, daß dadurch bedingt auch Unterschiede in der Flora und Fauna dieser Gegend auftreten.

Dem Klima und den hydrographischen Verhältnissen entsprechend ist das ganze Land von einer tropischen Vegetation bedeckt. Ein ungeheurer Urwald erstreckt sich vom Fuße der Cordilleren bis zur

Mündung des Amazonenstromes. Im hinteren feuchteren Teil dehnt er sich weit nach Süden, bis zum 12° südlicher Breite, aus und schließt die Quellen des Madeira ein, während er sich nach Osten hin, im vorderen trockneren Teil, mehr nach Norden zurückzieht und nur den Nebenflüssen entlang fingerförmig weit nach Süden vordringt. Der Wald läßt sich in den meisten Fällen in zwei Teile teilen, in denjenigen der Überschwemmungsgebiete den Flüssen entlang und in denjenigen der terra firme. Im ersten, dem Igapowald, sind Palmen vorwiegend, während Laubhölzer keine große Entwicklung erlangen. Im zweiten, im Etéwald, dominieren die Laubhölzer, vor allem Lorbeer- und Ficus-Arten, und erreichen große Höhen. Lianen und Epiphyten fehlen im Überschwemmungswald, während es im Etéwald davon wimmelt. An der Grenze zwischen beiden treten gewöhnlich große Bambusbestände auf.

Vegetationsbezirke lassen sich in diesem Urwald schwer unterscheiden. Mit einigem Recht läßt sich das Gebiet des Rio Negro und seiner Zuflüsse, das sich durch eine etwas weniger üppige Vegetation auszeichnet, vom großen Urwald des Amazonenstromes abtrennen. Goeldi stellt für dieses Gebiet auch einen eigenen Faunenbezirk auf.

Ein zweites abweichendes Gebiet ist, wie wir schon weiter oben angedeutet haben, die Gegend von Santarem. Hier tritt, hervorgerufen durch das veränderte Klima, die Camposformation mit ihrer typischen Savannenbildung mit Bromelien, Cacteen, Zwergpalmen und dürren kurzen Gräsern an den Amazonenstrom heran. In der trockenen Zeit behalten nur die Bäume der einzelnen Waldinseln ihr Laub. Dadurch unterscheidet sich das Gebiet von den Caatingawäldern Brasiliens und zeigt mehr Verwandtschaft mit den Savannenwäldern Guayanas. Wie wir sehen werden, weicht auch die Fauna, wenigstens in Hinsicht auf die Batrachier, in diesem Gebiet von derjenigen des übrigen Amazonengebietes erheblich ab.

Die zoogeographische Einteilung schließt sich eng an die pflanzengeographische an, nur muß man hier mehr Unterprovinzen unterscheiden. So beherbergt das Gebiet des Oberlaufes des Amazonenstromes mit seinen Zuflüssen infolge seiner großen Niederschlagsmengen und Feuchtigkeit zum Teil eine andere Fauna als der Unterlauf mit seinem trockneren Klima. Goeldi teilt das Gebiet des Oberlaufes noch weiter in zwei Provinzen und stellt sie derjenigen des Unterlaufes gegenüber. Seine Einteilung ist folgende:

1. Unter-Amazonische Provinz,

2. Ober-Amazonische Provinz (Madeira-Purus-Jurna, Cisandisch Nord-Bolivien, Ost-Peru und Oberlauf des Amazonas),
3. Rio Negro-Rio Branco-Provinz.

Meine Einteilung an Hand der Batrachierverbreitung weicht, wie wir sehen werden, von dieser etwas ab.

Genaue Grenzen zwischen den einzelnen Gebieten zu ziehen ist unmöglich, doch kann man die Provinzen ungefähr umschreiben.

1. Die unter-amazonische Provinz erstreckt sich von der Mündung des Amazonenstromes bis in die Gegend von Manaus. Sie schließt Parà, Marajò in sich ein, verläuft beidseitig des Amazonenstromes und geht an den Nebenflüssen, hauptsächlich an den südlichen, weit ins Innere. Sie entspricht ungefähr dem Gebiet mit einer Regenzeit.

2. Von ihr möchte ich die Gegend von Santarem als eigenen kleinen Faunenbezirk abgrenzen.

3. Die ober-amazonische Provinz umschließt die Gebiete am oberen Amazonenstrom und erstreckt sich bis an den Fuß der Anden. Ihre größte Ausdehnung hat sie aber auf der Südseite des Stromes, wo sie an den großen Wasserläufen des Madeiras, Purus, Jurna und Ucayali weit nach Süden geht. In sie erstrecken sich außer brasilianischem Gebiet auch nord-bolivianische und ost-peruanische Landstriche, deren Batrachierfauna, soweit sie bekannt ist, auch in Betracht gezogen wurde.

4. Als weitere Provinz stellt Goeldi die Rio Negro-Rio Branco-Provinz auf. Sie liegt ganz nördlich des Amazonenstromes und schließt die Flußläufe des Rio Negro und des Rio Branco mit ihren Nebenflüssen in sich ein. Wie es sich hier mit der Batrachierfauna verhält, darüber kann ich keine Angaben machen, da mir nur ganz vereinzelte Notizen über einige wenige allgemein verbreitete Arten und keine Listen von größeren Sammlungen zur Verfügung stehen. Spix allein hat am Rio Negro einige Batrachier gefangen und beschrieben, sonst ist meines Wissens nichts mehr aus dieser Gegend über diese Wirbeltiergruppe veröffentlicht worden. Aus diesen Gründen kann ich die Provinz nicht für sich behandeln und vereinige sie bei den folgenden Betrachtungen mit der ober-amazonischen Provinz, mit der sie die größte Verwandtschaft aufweisen wird.

Bevor wir nun aber auf die Besprechung der Batrachierfaunen der einzelnen Provinzen eintreten, möchte ich an Hand der mir zugänglichen Literatur ein Verzeichnis der Batrachierfauna des ganzen amazonischen Urwaldgebietes zusammenstellen. Von Forschern, die sich mit diesem Gegenstand beschäftigt haben, seien Spix, Steindachner, Cope, Boulenger, Goeldi erwähnt.

Batrachier der äquatorialen Urwälder des Amazonenstromes.

	Unter-Amazonas	Santarem	Ober-Amazonas
Rana palmipes Spix	+	—	—
R. copii Blngr.	—	—	+
R. nigrilatus Cope	—	—	+
Dendrobatus tinctorius Schneid.	+	+	—
D. trivittatus Spix	+	—	+
D. labialis Cope	—	—	+
Hypopachus variolosus Cope	+	—	—
Engystoma microps Dum. et Bibr.	—	—	+
Pseudis limellum Cope	—	—	+
Hylodes griseus Cope	—	—	+
H. binotatus Spix	+	—	—
H. sulcatus Cope	—	—	+
H. miliaris Spix	+	—	—
Ceratophrys cornuta L.	—	+	+
Edalorhina plicifrons Cope	—	—	+
Paludicola biligonigera Cope	+	—	—
P. kröyeri Reinh.	+	—	—
Leptodactylus longirostris Blngr.	—	+	—
L. pentadactylus Laur.	+	—	—
L. typhonius Daud.	+	—	+
L. ocellatus L.	+	—	—
Plectromantis rhodostigma Cope	—	—	+
Bufo marinus Schneid.	+	—	+
B. crucifer Wied	+	—	—
B. typhonius Schneid.	+	+	+
Hyla maxima Laur.	—	—	+
H. appendiculata Blngr.	+	+	—
H. inframaculata Blngr.	—	+	—
H. albomarginata Spix	+	—	+
H. punctata Schneid.	+	—	+
H. granosa Blngr.	—	+	—
H. boans Daud.	+	+	—
H. taurina Steind.	—	+	—
H. planiceps Cope	—	—	+
H. venulosa Laur.	+	+	+
H. resinifictrix Goeldi	+	—	—
H. nebulosa Spix	—	—	+
H. acuminata Cope	—	+	—
H. rubra Daud.	+	+	+
Hylella carnea Cope	—	—	+
Phyllomedusa palliata Peters	—	—	+
P. bicolor Podd.	—	—	+
P. vaillantii Blngr.	—	+	—
P. tarsius Cope	—	—	+
P. tomopterna Cope	—	—	+
P. hypochondrialis Daud.	+	+	—
Hemiphractus scutatus Spix	+	—	+
Pipa americana Laur.	+	—	—

Aus dieser allgemeinen Liste, in welcher auch die Verteilung der einzelnen Arten auf die 3 Provinzen angeführt wurde, lassen sich, in bezug auf die Batrachierfauna dieser, folgende Schlüsse ziehen.

1. Unter-amazonische Provinz.

Sie weist eine ganze Reihe von Formen auf, die sowohl der Gegend von Santarem wie dem oberen Amazonas-Gebiet fehlen. Es sind die folgenden: *Rana palmipes*, *Hypopachus variolosus*, *Hylodes binotatus*, *Hylodes miliaris*, *Paludicola biligonigera*, *Paludicola kröyeri*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Leptodactylus ocellatus*, *Bufo crucifer*, *Hyla resinifictrix*, *Pipa americana*.

Von diesen Arten fehlen allerdings nur 4 dem übrigen Brasilien ganz: es sind *Rana palmipes*, *Hypopachus variolosus*, *Hyla resinifictrix*, *Pipa americana*, und nur *Hyla resinifictrix* wurde bis jetzt nur in der unteramazonischen Provinz gefunden. Die anderen 3 sind mehr dem Norden von Südamerika eigen, wurden zum Teil auch in Zentralamerika, sogar in Mexiko gefangen.

Die übrigen sind typische brasilianische Arten, die, wenn sie auch dem Gebiet des Oberlaufes des Amazonenstromes fehlen, doch anderen Provinzen eigentümlich sind. Die meisten kommen, wie wir später sehen werden, wieder in der litoralen Provinz und der Bergregion von Rio de Janeiro vor.

2. Gegend von Santarem.

Die hier vorherrschende Camposlandschaft, wie sie näher bei den pflanzengeographischen Ausführungen beschrieben wurde, beherbergt eine ganze Zahl eigentümlicher Batrachierformen. Es sind die folgenden: *Leptodactylus longirostris*, *Hyla inframaculata*, *Hyla granosa*, *Hyla taurina*, *Hyla acuminata*, *Phyllomedusa vaillantii*.

Sie fehlen dem Urwald des Amazonenstromes. *Leptodactylus longirostris* wurde von Goeldi auch im Orgel-Gebirge gefangen. *Hyla granosa*, *Hyla taurina*, *Hyla acuminata* wurden auch in Guayana, erstere ebenfalls im Innern von Brasilien beobachtet. *Hyla inframaculata* und *Phyllomedusa vaillantii* sind bis jetzt nur der Campos-Insel von Santarem eigen.

Die Batrachierfauna von Santarem zeigt in ihren eigentümlichen Formen am meisten verwandtschaftliche Beziehung mit derjenigen der Savannen von Guayana.

3. Ober-amazonische Provinz.

Die politischen Grenzen Brasiliens wurden bei der Betrachtung dieses Gebietes nicht berücksichtigt, sondern die infolge ihrer klimatologischen Verhältnisse hierher gehörenden Teile von Ecuador und Bolivia ebenfalls beigezogen, soweit sie dem Amazonas-Gebiet angehören.

Diese Provinz weist den beiden anderen amazonischen gegenüber eine ganz eigentümliche Batrachierfauna auf. So kommen nur ihr die folgenden Arten zu, die aber auch zum größten Teil dem übrigen Brasilien fehlen.

Rana copii, *Rana nigrilatus*, *Dendrobates labialis*, *Engystoma microps*, *Pseudis limellum*, *Hylodes griseus*, *Hylodes sulcatus*, *Edalorhina plicifrons*, *Plectromantis rhodostigma*, *Hyla maxima*, *Hyla planiceps*, *Hyla nebulosa*, *Hylella carnea*, *Phyllomedusa palliata*, *Phyllomedusa bicolor*, *Phyllomedusa tarsius*, *Phyllomedusa tomopterna*.

Von diesen Arten kommen nur *Hylodes griseus*, *Hyla maxima*, *Hyla nebulosa* in anderen Provinzen vor und *Engystoma microps* und *Phyllomedusa bicolor* in Guayana. Die anderen Formen wurden nur im Gebiet des Oberlaufes des Amazonas gefunden, das also eine ganze Anzahl eigener charakteristischer Arten aufweist.

Neben diesen mehr den einzelnen Provinzen charakteristischen Arten kommen aber, wie aus der allgemeinen Tabelle ersichtlich ist, auch viele weitverbreitete Formen vor, die entweder im ganzen Amazonenstrom-Gebiet oder doch in mehr als einer Provinz beobachtet wurden. Von den im Verzeichnis angeführten 48 Arten kommen nur 3 im ganzen Gebiet vor. Es sind: *Bufo typhonius*, *Hyla venulosa* und *Hyla rubra*. Sie müssen für klimatologische Unterschiede wenig empfindlich sein, da aus der Literatur eine Menge Fundorte zu verzeichnen sind. Die größte Verbreitung von allen dreien, wenn nicht von allen brasilianischen Batrachiern überhaupt, weist *Hyla rubra* auf. Sie kommt im Norden wie im Süden gleich häufig vor, bevölkert Guayana und Ecuador, aber auch Uruguay und geht also über den Wendekreis hinaus. Die beiden anderen sind mehr dem äquatorialen Südamerika eigen, gehen im Süden nicht über Matto Grosso hinaus, wurden aber auch in Guayana und *Bufo typhonius* auch in Ecuador beobachtet.

Von den übrigen Bewohnern des feuchten Urwaldes des Amazonenstrom-Gebietes möchte ich noch vor allem diejenigen herausgreifen, die hier ihr Hauptverbreitungsgebiet haben und dem übrigen Brasilien mehr oder weniger fehlen.

In erster Linie müssen hier die Vertreter der Gattung *Rana* angeführt werden, die nicht über das Amazonas-Gebiet hinaus weiter nach Süden gehen. Von ihnen bevölkert *Rana palmipes* Ecuador, ferner Zentralamerika, aber auch Mexiko. Die beiden anderen Arten, *Rana copii* und *Rana nigrilatus*, sind nur am oberen Amazonenstrom gefunden worden.

Von Firmisternia sei ferner die Gattung *Dendrobates* erwähnt. Von ihren brasilianischen Vertretern ist *Dendrobates labialis* nur dem Oberlauf des Amazonenstromes eigen, während *Dendrobates tinctorius* und *Dendrobates trivittatus* mehr den Unterlauf bevölkern, aber auch in Guayana beobachtet worden sind. Keiner dieser 3 geht über das amazonische Urwaldgebiet hinaus weiter nach Süden. Um so merkwürdiger ist dann das Vorkommen des später zu behandelnden *Dendrobates braccatus* in Matto-Grosso, der dem Amazonas-Gebiet ganz fehlt.

Ferner haben wir auch für die Gattung *Phyllomedusa* ein Hauptvorkommen im Amazonas-Gebiet und hauptsächlich in der oberamazonischen Provinz. Von den amazonischen, vielleicht besser äquatorialen, Arten bewohnen nur *Phyllomedusa bicolor* und *Phyllomedusa hypochondrialis* weiter Guayana, letztere auch Pernambuco, aber auch Süd-Brasilien. Von den anderen kommt keine im Süden vor. Der Süden hat, wie wir später sehen werden, seine eigenen, wenig zahlreichen Arten.

Ebenfalls mehr äquatoriale Gegenden bevölkert *Pipa americana*, die nur noch in Guayana gefunden worden ist und dem Süden gänzlich fehlt.

Im Gegensatz zu diesen Gattungen, die hier ihre Hauptverbreitung haben, stehen nun einige, die nur spärlich vertreten sind.

Die Leptodactyliden spielen eine ganz untergeordnete Rolle. Nur der Kosmopolit *Leptodactylus typhonius* kommt in der oberamazonischen Provinz vor, die anderen 3 Formen *Leptodactylus longirostris*, *Leptodactylus pentadactylus* und *Leptodactylus ocellatus* sind nur dem Unterlauf eigen, kommen aber auch im Süden vor. Ihre Hauptverbreitung haben alle *Leptodactylus*-Arten im Küstenurwald, allgemein im Süden von Brasilien.

Ganz fehlt dem Amazonas-Gebiet die Gattung *Elosia* und mit einer Ausnahme, *Ceratophrys cornuta*, die aber dafür nur hier gefunden wird, die *Ceratophrys*-Arten.

Eine kurze Zusammenfassung der gemachten Ausführungen ergibt für die Batrachierfauna des amazonischen Urwaldgebietes folgende charakteristische Tatsachen:

1. Raniden, Dendrobatiden und *Pipa americana* sind mit einer einzigen Ausnahme nur diesem brasilianischen Gebiet eigentümlich. Durch sie steht es in Verbindung mit dem Norden von Südamerika und mit Mittelamerika.

2. Die Gattung *Elosia* fehlt vollkommen.

3. Die Gattung *Ceratophrys* ist allein vertreten durch die nur hier vorkommende Art *Ceratophrys cornuta*.

4. *Leptodactylus*-Arten sind wenig zahlreich; diese Gattung hat ihr Hauptverbreitungsgebiet im Süden von Brasilien.

5. Bufoniden und Hyliden besitzen einige charakteristische Arten, wie *Bufo typhonius*, *Hyla taurina*, *Hyla planiceps*, *Hyla resinifictrix*, *Hyla acuminata*, *Hylella carnea*, im amazonischen Urwald, die aber zum Teil auch in Guayana heimisch sind.

6. Die Gattung *Phyllomedusa* hat ihr Hauptvorkommen im Gebiet des oberen Amazonenstromes und zeichnet sich hier durch eine Anzahl eigener Formen aus.

7. Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen Provinzen durch weitverbreitete Arten, wie wir sie bei den anderen häufig antreffen, sind in der ober-amazonischen Provinz wenig zahlreich. Wir treffen hier eine charakteristische, mehr abgeschlossene Batrachierfauna mit wenigen allgemeinen Arten an. Häufiger sind sie schon in der Gegend von Santarem, vor allem aber in der unter-amazonischen Provinz. Auch sie zeigen wieder eine Anlehnung an die Batrachierfauna von Guayana und des Nordens von Südamerika im allgemeinen und nur wenige Berührungspunkte mit derjenigen der Caatingawälder, mehr mit derjenigen der Urwälder der litoralen Provinz und der Bergregion von Südost-Brasilien.

II. Zentral-Brasilianische Region.
Region der Campos und Caatingawälder.

Die zentral-brasilianische Region umfaßt den größten Teil des Innern des brasilianischen Plateaus. Was die Grenzen anbetrifft, so sind mir, in der Hauptsache wenigstens, diejenigen, die Goeldi in seiner Einteilung anführt, maßgebend. Im Norden grenzt die Region an das amazonische Urwaldgebiet. Die Grenze zu ziehen ist schwierig, da Camposlandschaft und Caatingawälder zwischen den Flüssen weit nach Norden gehen, während umgekehrt der Urwald den Flüssen entlang weit ins Innere vordringt. Im Nordosten erstreckt sie sich bis ans Meer. Nach Goeldi schiebt sich allerdings ein schmaler Ausläufer des Küstenurwaldes der litoralen Provinz nach Norden vor und würde die Caatingawälder vom Meer abtrennen. Es mag dies seine Richtigkeit haben, ist sogar einleuchtend, für Vögel und Säugetiere und wahrscheinlich auch für Batrachier, so daß wir hier eine schmale Zone mit Küstenfauna vor uns haben würden, doch fehlt mir für die Batrachier Material mit genauen Fundortsangaben. Ich lasse deshalb in meiner Einteilung die Caatinga-Provinz bis ans Meer gehen. Im Osten geht die Region bis an den Fuß der ostbrasilianischen Randgebirge, überschreitet im Süden den Paranà, schließt den größten Teil von Paraguay in sich ein und erstreckt sich bis in den Norden des Staates Rio Grande do Sul. Die Westgrenze wird gebildet vom Paraguay und dem Guaporé, dem östlichen Quellfluß des Madeira.

Aus den Werken von Sievers und Schimper lassen sich nun in bezug auf Bau, klimatologische, hydrographische und floristische Verhältnisse folgende Tatsachen entnehmen.

Denudation und Erosion haben dem Plateau sein charakteristisches Aussehen gegeben. Die Denudation verwandelte die ursprüngliche Ebene in ein System von übereinander gelagerten Terrassen und trennte zahlreiche kleine Plateaus von der Hauptscholle ab. In diese Landschaft haben sich nun die Flüsse weite Becken oder Erosionsrinnen eingefressen. Die ganze Scholle, die 200—700 m über Meer liegt, fällt nach Norden, Westen und Süden terrassenförmig ab. Entwässert wird sie nach drei großen Stromgebieten hin, im Norden nach dem Amazonenstrom, im Osten nach dem S. Francisco und im Süden nach dem Paranà.

Das Klima unterscheidet sich ziemlich stark von demjenigen des Amazonas-Beckens. Heiße Regenzeiten werden von kühlen Trockenzeiten abgelöst, aber auch die mittleren täglichen Schwankungen sind bedeutende. Die starken Abkühlungen werden durch kalte Südwest- und Südostwinde hervorgerufen. In der Trockenzeit tritt häufig ein starker Nordwind auf. Die Trockenzeit dauert vom April bis in den Oktober mit Regenmangel, Blattfall, großer Dürre, die Regenzeit vom November bis April mit tropischen Sommerregen. In Matto Grosso ist die Trockenzeit am schärfsten ausgebildet und auch die Temperaturunterschiede die größten. Im Norden von Zentral-Brasilien dauert die Trockenzeit dagegen weniger lang, und auch die Temperaturschwankungen sind weniger groß.

Die Vegetation dieser Region besteht aus drei Bestandteilen, aus den Campos, den Caatingawäldern und den tropischen Urwäldern. Diese letzteren treten im Innern von Matto Grosso und Goyaz an den Westabhängen der Plateaus, unabhängig von Flüssen, in Form von Bergwäldern auf, mit Palmen, Mimosen, Lianen und Kletterpalmen, dagegen sind sie arm an Epiphyten. Den Flüssen entlang dringen Ausläufer des amazonischen Urwaldes weit ins Innere vor. An ihren Ufern steigen sie an den Talhängen empor und werden zu Galeriewäldern. Allmählich, je weiter man ins Innere kommt, werden sie spärlicher und müssen den Camposbildungen weichen.

Wo der Boden nicht das ganze Jahr hindurch genügend Feuchtigkeit enthält, um Urwälder zu beherbergen, treten die Caatingawälder auf. Sie erlangen ihre größte Ausdehnung im weniger trockenen Nordosten von Zentral-Brasilien. Hier wechseln niedere Waldbestände mit Grasfluren und lockeren Palmenhainen ab. Setzt dann die Trockenzeit ein, so werfen die Laubbäume ihre Blätter ab, die Gräser, Lianen und Epiphyten, von denen namentlich Loranthaceen und Bromeliaceen häufig sind, vertrocknen. Charakteristisch ist ferner für den Caatingawald das Auftreten von Bombaceen, Terebinthaceen, Euphorbiaceen, Cacteen und Palmen.

Wird nun der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens noch geringer, so geht der Caatingawald langsam in die Camposformation über. Nach und nach werden die Baumgruppen immer spärlicher, um endlich fast ganz zu verschwinden und einer ausgesprochenen Grasvegetation Platz zu machen. An Gräsern herrschen vor allem Paspalum-Arten vor, sie erreichen kaum 1 m Höhe und sind untermischt mit einer Menge Stauden, während Sträucher mehr zurücktreten. Vor allem sind es Ananasbestände, Mimoseen, Myrtaceen, die auftreten. Der spärliche Baumwuchs den Flußläufen entlang wird vorwiegend von Lorbeer- und Tamarinden-Formen gebildet. Natürlich ist nun die Camposformation nicht überall von gleichem eintönigem Aussehen, sondern weist verschiedene Modifikationen auf, die zu besprechen hier zu weit führen würde. Die Camposformation hat ihre Hauptausdehnung im Süden von Zentral-Brasilien, während die Caatingawälder mehr dem Norden, vor allem aber dem Nordosten eigentümlich sind.

Batrachier der zentral-brasilianischen Region.

Art	Inneres von Brasilien	Matto Grosso	Maranhao	Cearà	Pernambuco	Sergipe	Minas Geraes	Caatinga	Campos
Dendrobates braccatus Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
Phryniscus flavescens Dum. et Bibr.	+	—	—	—	—	—	—	+	—
Engystoma ovale Schneid.	—	+	—	—	—	—	+	—	+
Hylodes conspicillatus Günth.	—	+	—	—	—	—	—	—	+
H. gollmeri Peters	—	+	—	—	—	—	—	—	+
H. griseus Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
H. plicifera Blngr.	—	—	—	—	+	—	—	+	—
H. ramagii Blngr.	—	—	—	—	+	—	—	+	—
Ceratophrys boiei Wied	—	—	—	—	—	—	+	—	+
C. cultripes R. et L.	—	—	—	—	—	—	+	—	+
C. cristiceps F. Müll.	—	+	—	—	—	—	—	—	+
Paludicola diplolistris Peters	—	—	—	+	—	—	—	+	—
P. biligonigera Cope	—	+	—	—	—	—	+	—	+
P. albifrons Spix	—	—	—	—	—	—	+	—	+
P. kröyeri R. et L.	—	+	—	—	—	—	—	—	+
P. verrucosa R. et L.	—	—	—	—	—	—	+	—	+
P. signifer Gir.	—	+	—	—	—	—	—	—	+
P. saltica Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
P. mystacalis Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
P. ameghini Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
Eupemphix nattereri Steind.	—	+	—	—	—	—	—	—	+
Leptodactylus pustulatus Peters	—	—	—	+	—	—	—	+	—
L. gracilis Dum. et Bibr.	—	+	—	—	—	—	—	—	+
L. pentadactylus Laur.	—	—	—	—	+	—	—	+	—
L. poecilochilus Cope	+	—	—	—	—	—	—	+	—
L. typhonius Daud.	—	+	—	—	—	—	+	—	+
L. caliginosus Gir.	—	—	—	—	+	—	—	+	—
L. gaudichaudii Dum. et Bibr.	—	—	—	—	—	—	+	—	+
L. brevipes Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
L. discolor R. et L.	—	—	—	—	—	—	+	—	+
L. hylodes R. et L.	—	—	—	—	—	+	—	+	—
L. glandulosus Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
Bufo marinus L.	—	—	—	—	—	+	+	+	+
B. crucifer Wied	—	+	+	—	—	—	—	+	+
B. typhonius Schneid.	—	+	—	—	—	—	—	—	+
B. granulosus Spix	—	—	+	—	+	—	—	+	—
Hyla maxima Laur.	—	—	—	—	—	—	+	—	+
H. appendiculata Blngr.	+	—	—	—	—	—	—	+	—
H. faber Wied	—	—	—	—	—	—	+	—	+
H. crepitans Wied	—	—	—	—	+	—	—	+	—
H. pardalis Spix	—	—	—	—	—	—	+	—	+
H. albomarginata Spix.	—	—	—	—	—	+	—	+	—
H. granosa Blngr.	+	—	—	—	—	—	—	+	—
H. punctatissima R. et L.	—	—	—	—	—	—	+	—	+
H. boans Daud.	—	+	—	—	+	—	+	+	+
H. spectrum R. et L.	—	—	—	—	—	—	+	—	+
H. leprieurii Dum. et Bibr.	+	—	—	—	—	—	—	+	—
H. venulosa Laur.	—	+	—	—	+	—	—	+	+
H. nasica Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+

Art	Inneres von Brasilien	Matto Grosso	Maranhao	Ceará	Pernambuco	Sergipe	Minas Geraes	Caatinga	Campos
H. senicola Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
H. melanargyrea Cope	—	+	—	—	-	—	—	—	+
H. velata Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
H. rubicundula R. et L.	—		—	—	—	—	+	-	+
H. nigra Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	+
H. rubra Daud.	—	+	—	—	+	+	+	+	+
Nototrema fissipes Blngr.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Hylella tenera R. et L.	—	—	—	—	—	—	+	—	+
Phyllomedusa burmeisteri Blngr.	—	—	—	—	—	+	+	+	+
P. hypochondrialis Daud.	—	—	—	—	+	—	—	+	—

Der zentral-brasilianischen Region sind folgende Staaten, oder wenigstens ein Teil von ihnen, zuzurechnen: Matto Grosso, Goyaz, Maranhao, Piauhy, Ceará, Rio Grande do Norte, Parahyba, Pernambuco, Sergipe, das Hinterland der Staaten Bahia, Minas Geraes, Sao Paulo, Paranà, S. Catharina.

Wenn wir nun auf die Batrachier zu sprechen kommen, die diese Region bewohnen, so ist es nicht leicht, aus den verschiedenen für uns in Betracht kommenden Faunenlisten die charakteristischen Arten herauszufinden, da für viele nur ganz allgemeine Ortsangaben angegeben sind. In verschiedenen Teilen sind auch gar keine Batrachier gesammelt worden. Wenn ich aber die Arten der nordöstlichen Staaten, also von Maranhao bis Pernambuco und Sergipe, hierher zähle, so bin ich keinen Augenblick im unklaren, daß auch Küstenformen mitlaufen. Leider sind auch hier genaue Fundortsangaben nie vorhanden. Aus Minas Geraes kommen hier die Arten aus der Camposgegend von Lagoa Santa in Betracht, wo Burmeister und Reinhardt sammelten. Aus dem Hinterland von Bahia sind keine bekannt, und auch die Arten von Sao Paulo, Paranà und S. Catharina sind kaum hierher zu rechnen, sondern gehören der Fauna des südlichen Hochplateaus der süd-brasilianischen Provinz an.

Eine Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Batrachier aus den in Betracht kommenden Landstrichen gibt für die zentral-brasilianische Region vorstehende Batrachier.

Wenn nun Goeldi und mit ihm Jhering das ganze Innere von Brasilien an Hand der Vögel- und Säugetierverbreitung in einer einzigen tiergeographischen Provinz, der zentral-brasilianischen Region, zusammenfassen, so mag das auch für die viel beweglicheren Vögel und Säugetiere zutreffend sein. Ein Blick auf die obige Batrachiertabelle zeigt uns, daß die Fauna nicht eine einheitliche ist, sondern sich nach dem Stand der heutigen Kenntnisse in zwei Abteilungen einteilen läßt, deren Verbreitungsgrenzen sich ziemlich genau mit den Grenzen der Caatingaformation einerseits und mit denjenigen der Camposformation andererseits decken. Es wurde deshalb auch von mir die zentral-brasilianische Region für die Batrachier in 2 Unterabteilungen in, die Caatinga-Provinz und in die Campos-Provinz, eingeteilt.

1. Caatinga-Provinz.

Der Caatinga-Provinz sind die Staaten des Nordostens von Brasilien von Maranhao bis Sergipe, ebenfalls der größte Teil von Goyaz und Piauhy zuzurechnen. Aus den letzten Staaten stammen wahrscheinlich die wenigen von Boulenger aus dem „Innern von Brasilien" angeführten Arten, da einige davon in Santarem, aber auch in den Savannen am Demerara in Britisch-Guayana, wo ähnliche klimatologische und floristische Verhältnisse herrschen, vorkommen.

Für die Caatinga-Provinz sind folgende Batrachier, die nur hier gefunden worden sind und dem übrigen Brasilien fehlen, charakteristisch.

Phryniscus flavescens, *Hylodes plicifera*, *Paludicola diplolistris*, *Leptodactylus pustulatus*, *Leptodactylus hylodes*, *Hyla leprieurii*, *Nototrema fissipes*.

Von diesen Arten kommt nur *Phryniscus flavescens* und *Hyla leprieurii* auch in Britisch-Guayana vor.

Eigentümlich ist das Auftreten von *Nototrema fissipes*. Die Gattung *Nototrema* ist sonst eine hoch-andine, und ihre Vertreter waren lange Zeit nur aus Peru, Ecuador und Venezuela bekannt. In neuester Zeit wurde nun aber noch ein weiterer Vertreter in Brasilien und zwar an der Ostküste entdeckt, nämlich *Nototrema microdiscus* Andersson aus Paranà.

Einige Formen, *Leptodactylus pentadactylus*, *Hyla appendiculata*, *Hyla boans*, *Hyla granosa*, *Phyllomedusa hypochondrialis*, hat die Caatinga-Provinz gemeinsam mit der unter-amazonischen und mit der Gegend von Santarem. Allerdings kommen die beiden ersten Arten, die eine ziemlich weite Verbreitung aufweisen, auch in Bahia vor.

Mit der Batrachierfauna der Küstenurwälder der litoralen Provinz Ost-Brasiliens steht die Provinz im weiteren noch in Verbindung durch die auch in Bahia vorkommenden Arten, *Leptodactylus poecilo-*

chilus, Leptodactylus caliginosus, Bufo granulosus, Hyla crepitans, Hyla albomarginata, Hyla rubra, Phyllomedusa burmeisteri.

Beziehungen mit der ober-amazonischen Provinz vermitteln ganz wenige weitverbreitete Arten wie *Bufo marinus, Hyla venulosa, Hyla rubra.*

Wie schon weiter oben angeführt wurde und wie schon aus der allgemeinen Liste hervorgeht, sind gemeinschaftliche Arten mit der Campos-Region wenig zahlreich und zum großen Teil kosmopolitische. In Betracht kommen *Bufo marinus, Bufo crucifer, Hyla boans, Hyla venulosa, Hyla rubra* und *Phyllomedusa burmeisteri.* Keine der Arten gehört nur den beiden Provinzen an; was man also als nähere Verwandtschaftsbeziehung ansprechen könnte, fehlt vollständig.

Wenn wir uns nun aber die Zusammensetzung der Batrachierfauna der Caatinga-Region näher ansehen und mit anderen vergleichen, vor allem mit derjenigen der Campos-Provinz, so erhalten wir kurz folgende Tatsachen:

Die Batrachierfauna der Caatinga-Provinz ist nach den heutigen Kenntnissen eine wenig zahlreiche. Allgemein verbreitete Formen vermitteln hauptsächlich ihre Verwandtschaftsbeziehungen mit der Campos-Provinz, aber auch mit den anderen. In ihr berühren sich die Ausläufer der Fauna der unter-amazonischen Provinz und derjenigen der litoralen Küstenwälder Ost-Brasiliens. Charakteristisch ist für sie das vollständige Fehlen der Gattung *Ceratophrys*, ganz abgesehen von *Elosia*, die nur den Süden bewohnt, und das spärliche Auftreten von *Hylodes*-Arten. Die Gattung *Paludicola*, die in der Campos-Provinz viele Arten und große Verbreitung aufweist, ist in einem einzigen Vertreter beobachtet worden. *Leptodactylus*-Arten, Bufoniden und Hyliden stellen, trotzdem auch sie wenig zahlreich sind, das Hauptkontingent der vorkommenden Batrachier.

2. Campos-Provinz.

Ausgedehnte Camposbildungen finden sich hauptsächlich im Süden von Zentral-Brasilien, vor allem in den großen Staaten Minas Geraes und Matto Grosso.

Die Batrachier von Minas Geraes sind namentlich von Reinhardt u. Lütken und von Burmeister beschrieben worden und stammen zum größten Teil aus dem Campos-Gebiet von Lagoa Santa. Aus Matto Grosso stehen mir Batrachierverzeichnisse von Steindachner, Cope und Boulenger zur Verfügung. Das Material Boulenger's stammt von den Chapadàs von Matto Grosso, den reinsten Camposbildungen, und wurde von einem Herrn M. A. Robert gesammelt, dasjenige von Cope aus der Umgebung von Cujabà am Ursprung des Paranà.

Von ganz charakteristischen Camposformen können folgende angeführt werden:

Art	Minas Geraes	Matto Grosso
Dendrobates braccatus Cope	—	+
Hylodes conspicillatus Günth.	—	+
Ceratophrys cultripes R. et L.	+	—
C. cristiceps F. Müll.	—	+
Paludicola verrucosa R. et L.	+	—
P. saltica Cope	—	+
P. mystacalis Cope	—	+
P. ameghini Cope	—	+
Eupemphix nattereri Steind.	—	+
Leptodactylus previpes Cope	—	+
L. discolor R. et L.	+	—
L. glandulosus Cope	—	+
Hyla spectrum R. et L.	+	—
H. melanargyrea Cope	—	+
H. velata Cope	—	+
H. nigra Cope	—	+
Hylella tenera R. et L.	—	+

Merkwürdig ist nun, daß von diesen typischen Camposformen keine einzige in den beiden Sammelbezirken vorkommt. Die Erklärung liegt wahrscheinlich in folgender Tatsache. Die meisten Arten aus Matto Grosso stammen aus der Umgebung von Cujabà, das etwa 200 m hoch liegt, während diejenigen von Lagoa Santa aus einer Höhe von ca. 700 m stammen, da Minas Geraes nur in wenigen Punkten unter diese Höhe hinunter geht. Es macht sich also hier ein beträchtlicher Höhenunterschied zwischen den Fundorten bemerkbar, der sicher den Hauptgrund in den Verschiedenheiten der beiden Lokalfaunen darstellt.

Man könnte nun allerdings einwenden, daß die angeführten Arten zum größten Teil neue und seltene und nur einmal gefunden worden seien. Nehmen wir nun aber andere, die sich einer größeren Verbreitung erfreuen, so können wir an ihnen, natürlich abgesehen von einigen allgemein vorkommenden Formen, mit Ausnahme einer verschwindend kleinen Zahl, die gleiche Tatsache beobachten. Zugleich lassen sich dann auch die Verwandtschaftsbeziehungen der Batrachier von Matto Grosso mit denjenigen von

Süd-Brasilien, hauptsächlich von Rio Grande do Sul einerseits und derjenigen von Minas Geraes mit den Bergformen von Ost-Brasilien, mit Leichtigkeit herausfinden. Es ist dies ein zweiter Punkt, der auch wieder seinen Grund in der verschiedenen Höhenlage der Sammelgebiete haben mag. Ich möchte an dieser Stelle, allerdings nur andeutungsweise, da für die einzelnen Arten noch viel zu wenige genaue Fundorte vorhanden sind, um sicher gehen zu können, die Ansicht äußern, daß sich die Batrachierfauna überhaupt auf Höhenstufen verteilen läßt.

Noch aus einem weiteren Grund werden die beiden Gebiete von verschiedenen Batrachierfaunen bevölkert, der, wenn er vielleicht nicht so erheblich ist wie der erste, doch die Unterschiede wesentlich verschärfen kann. Die beiden Sammelgebiete gehören nämlich verschiedenen Flußsystemen an und stehen in keiner hydrographischen Verbindung, so daß ein Austausch von Arten möglich wäre. Die Gegend von Cujabà wird nach dem Paranà hin entwässert und gehört dem gleichen Flußsystem an wie das Innere von Rio Grande do Sul. Minas Geraes dagegen gehört zum größten Teil ins Einzugsgebiet des San Francisco.

Als Beweis für die gemachten Ausführungen möge folgendes dienen. Es kommen nach dem heutigen Stand der Kenntnisse *Paludicola signifer, Leptodactylus, gracilis, Hyla nasica* nur in Matto Grosso, dafür aber auch in Sao Paulo und S. Catharina, sogar bis nach Rio Grande do Sul hinunter vor und fehlen Minas Geraes vollständig.

Umgekehrt bevölkern *Ceratophrys boiei, Leptodactylus gaudichaudii, Hyla pardalis, Hyla punctatissima, Phyllomedusa burmeisteri*, die in der Campos-Provinz nur dem Staate Minas Geraes eigen sind, auch als Bergformen die Bergketten von Ost-Brasilien, z. B. das Orgel-Gebirge im Staate Rio de Janeiro.

Ganz spärlich sind die Beziehungen zwischen der Fauna von Matto Grosso und derjenigen der Bergketten von Ost-Brasilien in bezug auf die Batrachier. Es sind nur *Hylodes gollmeri* und *Hyla senicula* als in beiden vorkommend anzuführen. Auch die gemeinsamen Formen in Minas Geraes und Süd-Brasilien sind wenig zahlreiche. Es sind nur *Paludicola albifrons* und *Hyla faber*, wovon die letzte Art auch als Bergform in Ost-Brasilien vorkommt.

Neben den kosmopolitischen Formen *Leptodactylus typhonius, Bufo marinus, Bufo crucifer, Bufo typhonius, Hyla venulosa, Hyla rubra* gehören im ganzen 2 Arten den beiden Lokalfaunen der Campos-Provinz an, nämlich *Paludicola biligonigera* und *Engystoma ovale*, die aber auch in Sao Paulo und Rio Grande do Sul vorkommen, ein neuer Beweis verwandtschaftlicher Beziehungen zwischen der Campos-Provinz und der süd-brasilianischen.

Merkwürdig ist das Auftreten der großen *Dendrobates*-Art, *Dendrobates braccatus*, in Matto Grosso, auf das schon weiter oben bei der Besprechung der *Dentrobates*-Arten des Amazonas-Gebietes hingewiesen wurde.

Auffallend ist für die Campos-Batrachier das Auftreten der vielen Vertreter der Gattung *Paludicola*.

Zusammenfassung.

Die Batrachierfauna der Campos-Provinz weist neben den gewöhnlichen weitverbreiteten Arten eine große Anzahl eigener Formen auf. Gegen die Batrachierfauna der Caatinga-Provinz läßt sie sich leicht abgrenzen. Sie läßt sich, bedingt durch Höhenunterschiede, in zwei Lokalfaunen, in eine solche von Matto Grosse und eine von Minas Geraes, einteilen. Diejenige von Matto Grosso zeigt verwandtschaftliche Beziehungen zu der Batrachierfauna von Süd-Brasilien, hauptsächlich von Sao Paulo und Rio Grande do Sul. Die andere, von Minas Geraes, ist verwandt mit den Bergformen der Gebirgsketten von Ost-Brasilien, hauptsächlich von Rio de Janeiro.

III. Ost-brasilianische Region.

Der amazonischen und der zentral-brasilianischen Region möchte ich, wie dies schon von Burmeister getan wurde, als dritte die ost-brasilianische gegenüberstellen. In meiner Einteilung für die Batrachier umfaßt sie aber nicht nur diejenigen der Küstenurwälder von Ost-Brasilien, sondern auch die Batrachierfauna der Bergwälder der Gebirgsketten der Staaten Minas Geraes, Rio de Janeiro und Sao Paulo, aber auch diejenige des Hochplateaus der Staaten S. Paulo, Paranà, S. Catharina und Rio Grande do Sul, also der ganzen Araucarienregion der floristischen Einteilung von Sievers. Die Region würde sich also, von Sergipe im Norden bis nach Rio Grande im Süden, der ganzen Ostküste entlang erstrecken und sowohl tropische wie subtropisches Gebiet einschließen.

Goeldi teilt in seiner tiergeographischen Karte das ganze Gebiet in zwei große Abteilungen, die er einander gegenüberstellt. Ich möchte sie als Unterabteilungen oder Provinzen ansehen, wenigstens in bezug auf die Batrachier, da eine charakteristische Batrachierfauna ganz Ost-Brasilien bewohnt, die, wie wir sehen werden, von derjenigen der anderen Regionen stark abweicht, in sich selbst aber doch wieder so viele Unterschiede birgt, die eine Einteilung in Provinzen rechtfertigt. Seine Namen möchte ich beibehalten:

1. Litorale Provinz.
2. Süd-brasilianische Provinz.

Die Grenze zwischen den beiden ist eine komplizierte und nicht, wie man auf den ersten Blick annehmen könnte, der Wendekreis. Fingerförmige Ausläufer von beiden erstrecken sich weit, sowohl von Norden nach Süden wie von Süden nach Norden, über den Wendekreis hinaus. So dehnt sich die litorale Provinz der ganzen Küste entlang bis nach S. Catharina hinunter aus und geht im Parhybatal zwischen der Sa. do Mar und Sa. dos Orgos einerseits und der Sa. do Mantiqueira andererseits weit ins Innere. Umgekehrt dringt aber die Fauna der süd-brasilianischen Provinz auf den Kämmen eben dieser Bergketten, aber auch auf denjenigen von Minas Geraes, weit nach Norden vor.

Klimatologisch und floristisch konnte ich für die beiden Provinzen aus der mir zur Verfügung stehenden Literatur folgende Angaben schöpfen. Diesen sollen dann gleich die Untersuchungen über die sie bewohnenden Batrachier und ihre geographische Verbreitung angeschlossen werden.

1. Litorale Provinz.

Die litorale Provinz umfaßt das Küstengebiet von Ost-Brasilien, den Ostabfall des zentral-brasilianischen Plateaus gegen das Meer, der Staaten Bahia, Espirito Santo, Rio de Janeiro, Sao Paulo, Paranà und S. Catharina, deren Hinterland zum Teil in der Campos-Provinz, zum Teil in der Caatinga-Provinz liegt. Sie steigt nur den Flußläufen entlang weiter ins Innere.

Das Klima ist ein gemäßigt tropisches, im Norden, in Bahia, gleichmäßiger mit viel geringeren Schwankungen als im Süden. Das ganze Gebiet ist reich an Niederschlägen und weist aus diesem Grunde eine üppige Vegetation in Form von ungeheuren Küstenurwäldern auf. Sie gehen der ganzen Küste entlang bis nach Porto Alegre, entbehren aber in ihren südlicheren Teilen der Üppigkeit des Nordens. Vor allem fehlen die Schlingpflanzen. Palmen kommen immer noch in großen Mengen vor, daneben besteht dieser Laubwald auch hier noch hauptsächlich aus Myrtaceen und Laurineen und zeichnet sich durch ein dichtes Unterholz aus. Er läßt sich der ganzen Küste entlang in zwei Stufen einteilen, in Mato virgem, die unteren Laubwälder oder Küstenwälder, und Mato geral. die oberen gewöhnlichen Laubwälder. Im Tiefland überwiegen Palmen, Lorbeerformen, Myrtaceen und Tamarinden; an den Abhängen der Küstengebirge kommen im weiteren Bombaceen, Urticaceen. Farnbäume, unter den Sträuchern Leguminosen, Euphorbiaceen, Verbenaceen vor. Der Mato geral zeichnet sich weniger durch den Besitz von Laubbäumen aus, dagegen sind Palmen, Baumfarne und Bambusdickichte häufig.

Die Fauna dieses Gebietes ist wahrscheinlich die bestbekannte von ganz Brasilien, wenn nicht von ganz Südamerika überhaupt, auch in bezug auf die Batrachier. Die ersten Reisen zur Erforschung der brasilianischen Fauna waren hierher gerichtet. Batrachier wurden gesammelt schon vom Prinzen Maximilian von Wied, dann von Natterer, Spix, v. Tschudi, Burmeister, Wucherer, in neuerer Zeit von Goeldi und von Jhering. Es ist das Gebiet, das zum größten Teil mit dem südöstlichen Urwald- oder Küstengebiet der Einteilung Burmeister's übereinstimmt.

Was nun die Batrachierfauna anbetrifft, die die Provinz bevölkert, so ist es schwer herauszubringen, ob die Formen wirklich dem Küstenurwald angehören oder ob sie aus dem Innern, also aus der Campos- oder Castinga-Provinz oder aus dem Gebirge stammen. Am besten kann man noch eine Trennung im nördlichen Teil vornehmen, was aber südlich des Staates Rio de Janeiro liegt, bietet große Schwierigkeiten, da bei den wenigsten Arten genauere Fundortsangaben vorhanden sind. Ich glaube aber kaum, daß die bekannten Formen aus Sao Paulo und S. Catharina hierher zu rechnen sind. Aus Paranà dagegen sind die beiden Steindachner'schen Arten *Hyla leucophyllata*, *Nattereria lateristriga* wieder beizufügen, da sie von Natterer ganz an der Küste gefangen worden sind.

Ein Ding der Unmöglichkeit wäre es nun aber, nach dem heutigen Stand der Kenntnisse, die Batrachierfauna auf die von Goeldi aufgestellten zwei Unterabteilungen dieses Gebietes zu verteilen. Er teilt nämlich die ganze Fauna der litoralen Provinz ein in:

1. Fauna der Küstenbergwälder,
2. Fauna der Küstenniederungen und Vorhügel.

Die erste Abteilung würde ungefähr der Fauna des Mato geral entsprechen, die zweite derjenigen des Mato virgem. Die Einteilung ist einleuchtend, besonders da auch die Flora nicht die gleiche ist. Sie läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit, da auch hier wieder größere Höhenunterschiede in Betracht fallen, auch auf die Batrachier-

Batrachier der litoralen Provinz.

Art	Bahia	Espirito Santo	Rio de Janeiro	Paranà
Phryniscus proboscideus Blngr.	+	—	—	—
Brachycephalus ephippium Spix	+	—	—	—
Stereocyclops incrassatus Cope	—	+	—	—
Telmantobius brasiliensis Steind.	—	—	+	—
T. asper Blngr.	—	—	+	—
Elosia nasus Licht.	+	—	+	—
E. bufonia Gir.	—	—	+	—
E. vomerina Gir.	—	—	+	—
Hylodes binotatus Spix	—	—	+	—
Ceratophrys boiei Wied	+	—	+	—
C. dorsata Wied	—	+	—	—
Paludicola albifrons Spix	+	—	—	—
P. kröyeri R. et L	+	—	—	—
Leptodactylus pentadactylus Laur.	+	—	—	—
L. poecilochilus Cope	+	—	—	—
L. typhonius Daud.	+	+	+	—
L. ocellatus L.	+	—	+	—
L. caliginosus Gir.	+	—	—	—
L. gaudichaudii Dum. et Bibr.	—	—	+	—
Zachaenus parvulus Gir.	—	—	+	—
Nattereria lateristriga Steind.	—	—	—	+
Dendrophryniscus brevipollicatus Esp.	—	—	+	—
Bufo marinus L.	+	—	+	—
B. crucifer Wied	+	+	+	—
B. granulosus Spix	+	—	—	—
Hyla maxima Laur.	+	—	—	—
H. appendiculata Blngr.	+	—	—	—
H. cryptomelas Cope	+	—	—	—
H. faber Wied	+	—	+	—
H. crepitans Wied	+	—	—	—
H. pardalis Spix	—	—	+	—
H. corticalis Burm.	+	—	+	—
H. albomarginata Spix	+	—	+	—
H. punctata Schneid.	+	—	—	—
H. punctillata Peters	+	—	—	—
H. langsdorffii Dum. et Bibr.	+	—	—	—
H. venulosa Laur.	+	—	+	—
H. mesophaea Hens.	+	—	—	—
H. nigromaculata Tschud.	—	—	+	—
H. septendrionalis Tschud.	—	—	+	—
H. leucophyllata Beir.	+	—	—	+
H. bipunctata Spix	+	—	+	—
H. strigilata Spix	+	—	+	—
H. senicula Cope	—	—	+	—
H. rubra Daud.	+	—	+	—
Nototrema microdiscus Anders.	—	—	—	+
Phyllomedusa aspera Peters	+	—	—	—
P. burmeisteri Blngr.	—	—	+	—
Amphodus wuchereri Peters	+	—	—	—

fauna der litoralen Provinz ausdehnen, doch fehlen vorläufig noch die nötigen Fundortsangaben, um eine Trennung durchführen zu können. Man hätte dann z. B. in Rio de Janeiro drei übereinander liegende Höhenstufen, die sich jede durch eigene Batrachier-Arten auszeichnen würde, allerdings vergesellschaftet mit vielen Kosmopoliten, die auch später eine reinliche Scheidung erschweren werden. Gegenwärtig muß man froh sein, wenn man Waldformen im allgemeinen von Bergformen trennen kann. Batrachier, deren Fundort einfach mit Rio de Janeiro bezeichnet war, wurden von mir zum größten Teil den Waldformen zugerechnet.

Das Batrachierverzeichnis, das sich für die litorale Provinz aufstellen läßt, siehe auf voriger Seite.

An Formen, die bis jetzt nur hier gefunden worden sind, können angeführt werden:

Phryniscus proboscideus Blngr. aus Bahia,
Brachycephalus ephippium Spix aus Bahia,
Stereocyclops incrassatus Cope aus Espirito Santo,
Telmantobius brasiliensis Steind. aus Rio de Janeiro,
Elosia vomerina Gir. aus Rio de Janeiro,
Zachaenus parvulus Gir. aus Rio de Janeiro,
Nattereria lateristriga Steind. aus Paranà,
Dendrophryniscus brevipollicatus Esp. aus Rio de Janeiro,
Hyla cryptomelas Cope aus Bahia,
H. nigromaculata Tschud. aus Rio de Janeiro,
H. septendrionalis Tschud. aus Rio de Janeiro,
H. leucophyllata Beir. aus Bahia,
H. bipunctata Spix aus Rio de Janeiro,
Nototrema microdiscus Anders. aus Paranà,
Phyllomedusa aspera Peters aus Bahia,
Amphodus wuchereri Peters aus Bahia, Espirito Santo.

Wenn wir dieses stattliche Verzeichnis durchgehen, so finden wir mehrere Gattungen, die nur hier beobachtet worden sind, wie *Brachycephalus*, *Stereocyclops*, *Zachaenus*, *Nattereria*, *Dendrophryniscus*, *Amphodus*. Merkwürdig ist ferner auch das Auftreten einer weiteren *Nototrema*-Art.

Doch auch die Formen, die die Provinz mit anderen gemein hat, neben den allgemeinen fast überall vorkommenden Arten, sind zahlreich, und da sind es vor allem Formen, die auch der Fauna der Gebirgsketten von Rio de Janeiro und Minas Geraes, kurz der Bergfauna oder derjenigen des Hochplateaus der süd-brasilianischen Provinz, angehören. Die Verwandtschaft zwischen diesen beiden Provinzen ist eine naheliegende und vor allem in den Grenzgebieten eine bedeutende. Nachgewiesenermaßen kommen in beiden vor: *Telmantobius asper*, *Elosia nasus*, *Elosia bufonia*, *Ceratophrys boiei*, *Ceratophrys dorsata*, *Paludicola albifrons*, *Leptodactylus ocellatus*, *Leptodactylus gaudichaudii*, *Hyla faber*, *Hyla pardalis*, *Hyla corticalis*, *Hyla langsdorffii*, *Hyla mesophaea*, *Hyla strigilata*, *Phyllomedusa burmeisteri;* ferner die weitverbreiteten Arten: *Leptodactylus typhonius*, *Bufo marinus*, *Bufo crucifer*, *Hyla albomarginata*, *Hyla rubra.*

Auch mit den anderen Provinzen zeigt sie gemeinschaftliche Arten, die aber lange nicht so zahlreich sind. So habe ich viel mehr Verwandtschaftsbeziehungen zur amazonischen Urwaldregion erwartet, wie dies schon weiter oben betont wurde. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich in der ziemlich abweichenden Flora der beiden Provinzen. Von Arten, die in beiden, der amazonischen Region wie der litoralen Provinz, zum Teil aber auch im Übergangsgebiet zwischen beiden in der Caatinga-Provinz vorkommen, können neben den gewöhnlichen kosmopolitischen folgende angeführt werden: *Hylodes binotatus*, *Paludicola kröyeri*, *Leptodactylus ocellatus*, *Hyla maxima*, *Hyla appendiculata*, *Hyla punctata.*

Die gemeinschaftlichen Formen mit der Caatingafauna wurden schon weiter oben bei der Besprechung dieser behandelt.

Auf den ersten Blick merkwürdig berührt wird man durch das Vorkommen einiger Camposformen in den Urwäldern der Küste, wie *Ceratophrys boiei*, *Paludicola albifrons*, *Paludicola kröyeri*, *Leptodactylus gaudichaudii*, *Hyla marina*, *Hyla faber*, *Hyla pardalis*, *Hyla senicola.* Ihr Vorkommen wird vermittelt durch die Fauna der Bergregion, der sie auch angehören, und im übrigen sind es Formen, die überhaupt, oder wenigstens in Südbrasilien, weitverbreitet sind.

Zusammenfassung.

Die Batrachierfauna der litoralen Provinz weist eine große Anzahl eigener Gattungen und Arten auf. Sie ist am nächsten verwandt mit denjenigen der süd-brasilianischen oder Bergprovinz, mit der sie in innigem Kontakt steht. Die Großzahl der verwandten und gleichen Arten finden wir, wie natürlich, in den Grenzgebieten. Merkwürdig sind die spärlichen Beziehungen zu der Fauna des anderen großen Urwaldgebietes, der amazonischen Provinz. Der Grund dafür mag in den verschiedenen floristischen Verhältnissen der beiden Provinzen liegen. In ihr treten zum ersten Male *Elosia-*

Arten auf, die, wie wir sehen werden, ihre Hauptverbreitung in der noch zu besprechenden süd-brasilianischen Provinz, vor allem in den Bergketten von Rio de Janeiro und Minas Geraes haben.

2. Süd-brasilianische Provinz.

Hierher gehören die Gebirgszüge der Staaten Minas Geraes, Rio de Janeiro und Sao Paulo, die Serra dos Vertentes, die Serra Espinhaço, die Serra dos Aimores, dann die Serra do Mantiqueira, die Serra do Mar mit der Serra dos Orgaos und im weiteren die Hochplateaus der Staaten Sao Paulo, Paranà, S. Catharina und Rio Grande do Sul mit ihren Randgebirgen.

In dieser Provinz können wir einen langsamen Übergang von tropischem zu subtropischem Klima beobachten. Die mittlere Jahrestemperatur, die im Orgel-Gebirge in Höhen von 800—880 und in Sao Paulo 740 m noch 18—20° C beträgt, sinkt in Paranà auf 16 bis 20° C hinunter und erreicht in Rio Grande do Sul auch für die Küstenstationen, die in den weiter nördlich gelegenen Staaten viel höhere Jahresmittel haben, nur noch 17—18° C.

Dem Klima entsprechend läßt sich auch an den für uns wichtigen Vegetationsverhältnissen ein Übergang von der tropischen Vegetation des Nordens zu der gemäßigten Argentiniens wahrnehmen. Dann aber ist sie auch eine verschiedene je nach der Lage und Höhe des Bodens, auf dem sie steht. Bergwald, Grasfluren, Teewald und Araucariengehölz wechseln miteinander ab. Charakteristisch ist die Araucaria brasiliensis, nach welcher das ganze Gebiet von O. Drude Araucarienregion genannt worden ist, und der Paraguay-Teebaum, Ilex paraguayensis.

An den Bergketten des nördlichen Teiles geht der Mato geral hoch empor, wird aber immer weniger üppig, je höher man kommt, enthält im oberen Teile Araucarienbestände und geht langsam in eine reine Gebirgsvegetation über, für die als charakteristische Pflanzen vor allem 2 baumartige Liliaceen, Vellosia glauca und Barbacenia exscapa, genannt werden können. Häufig treten Bromelien, Cacteen und Eriocaulen hinzu. In den Schluchten kann halbhoher Wald vorkommen, der nach oben von Halbsträuchern und Gebirgspflanzen wie Ranunculus, Viola, Oxalis, Geranium, Ericaceen, Escalonien, Berberis, Farnen und Lycopodien abgelöst wird. Bis auf die größten Höhen von über 2000 m kommen Lebermoose vor.

Diese Höhenflora beschränkt sich aber auf die hohen Gebirgszüge von Minas Geraes, Rio de Janeiro und Sao Paulo. Das Hochplateau des Südens und seine Randgebirgsketten erreichen keine solchen Höhen. Der bei der Besprechung der litoralen Provinz beschriebene Küstenwald ist auch dem Randgebirge bis zu einem gewissen Grade eigen. Auch er steigt in die Flußtäler hinauf und verschmilzt am Oberlauf des Uruguay und des Paranà mit den großen Urwäldern des Innern.

In höheren Lagen verschwindet der gemischte Laubwald mehr und mehr und wird ersetzt durch niedrige Tee- oder Kiefernwälder. Im ersten Falle haben wir es mit Ilex paraguayensis, im zweiten mit Araucaria brasiliensis zu tun. Die Araucarie wie der Teebaum erreichen ihr Hauptvorkommen in Rio Grande do Sul. Die höchsten Erhebungen des Plateaus sind mit Grasfluren bedeckt, und auch im Süden von Rio Grande dehnt sich eine große Grassteppe aus, die sich von den Campos Mittel-Brasiliens durch das Fehlen von Stauden und Holzgewächsen unterscheidet und an der Grenze von Uruguay einen vollkommenen Pampascharakter aufweist.

Alle diese kurzen klimatologischen und floristischen Angaben sind geschöpft aus der mir über diesen Punkt zur Verfügung stehenden Literatur, vor allem aus den Werken von Sievers und Schimper.

Wenn wir nun weitergehen und die Batrachierfauna der Provinz betrachten, die dank der vielen Reisen, die durch dieses Gebiet gemacht worden sind, eine der bestbekanntesten Brasiliens ist und vielleicht die größte Artenzahl aufweist, so können wir sie auch, wie dies Goeldi schon für Vögel und Säugetiere getan hat, auf 2 große Unterprovinzen verteilen. Goeldi teilt die ganze Fauna der süd-brasilianischen Provinz ein in:

1. Fauna des gebirgigen Teiles der Staaten Rio de Janeiro, Minas Geraes, Sao Paulo und Paranà.
2. Fauna des südlichen Hochplateaus und der Binnen- und Küstenflußwälder.

In dem nachfolgenden Verzeichnis, das mit Deutlichkeit die Berechtigung einer solchen Einteilung auch auf die Batrachier ausdehnt, wurden der Kürze halber die Batrachier in Bergformen und Plateauformen unterschieden.

Batrachierfauna der süd-brasilianischen Provinz.

Art	Minas Geraes	Rio de Janeiro gebirg. Teil	Sao Paulo	S. Catharina	Rio Grande do Sul	Bergformen	Plateauformen
Engystoma ovale Schneid.	—	—	—	+	+	—	+
E. leucostictum Blngr.	—	—	—	+	—	—	+
Pseudis minuta Peters	—	—	—	—	+	—	+
P. mantidactyla Cope	—	—	—	+	+	—	+
Telmantobius asper Blngr.	—	—	—	+	—	—	+
Elosia nasus Licht.	—	+	—	+	—	+	+
E. bufonia Gir.	—	+	—	—	—	+	—
E. divisa Wandlk.	—	+	—	—	—	+	—
E. lateristrigata n. sp.	—	+	—	—	—	+	—
Hylodes goeldii n sp.	—	+	—	—	—	+	—
H. gollmeri Peters	—	+	—	+	—	+	+
H. miliaris Spix	—	+	—	—	+	+	+
H. petropolitanus Wandlk.	—	+	—	—	—	+	—
Ceratophrys bigibbosa Peters	—	—	—	—	+	—	+
C. appendiculata Günth.	—	+	—	—	—	+	—
C. boiei Wied	—	+	—	+	—	+	+
C. fryi Günth.	+	—	—	—	+	+	+
C. dorsata Wied	—	—	—	—	+	—	+
C. ornata Bell.	—	+	—	—	—	+	—
C. americana Dum. et Bibr.	—	—	—	—	+	—	+
C. ohausi Wandlk.	—	+	—	—	—	+	—
Paludicola fuscomaculata Steind.	—	—	—	—	+	—	+
P. biligonigera Cope	—	—	+	+	+	+	+
P. albifrons Spix	—	—	+	—	+	+	+
P. henselii Peters	—	—	—	—	+	—	+
P. falcipes Hensel	—	—	—	—	+	—	+
P. olfersi Mart.	—	+	—	+	—	+	+
P. sp. Blngr.	—	+	—	—	—	+	—
P. signifer Gir.	—	—	+	+	—	+	+
P. gracilis Blngr.	—	—	—	—	+	—	+
P. bischoffii Blngr	—	—	—	—	+	—	+
Eupemphix nana Blngr.	—	—	—	+	—	—	+
Leptodactylus longirostris Blngr.	—	+	—	—	—	+	—
L. mystacinus Burm.	—	—	+	—	+	+	+
L. typhonius Daud.	—	+	+	—	+	+	+
L. ocellatus L.	—	+	—	—	+	+	+
L. gaudichaudii Dum. et Bibr.	—	+	—	+	—	+	+
L. gracilis Blgr.	—	—	—	—	+	—	+
L. prognathus Blngr.	—	—	—	—	+	—	+
Limnomedusa macroglossa Dum. et Bibr.	—	—	—	—	+	—	+
Bufo arenarum Hens.	—	—	—	+	+	—	+
B. marinus L.	—	+	—	+	+	+	+
B. crucifer Schneid.	—	+	—	—	+	+	+
B. d'orbignyi Dum. et Bibr.	—	—	—	—	+	—	+
Hyla faber Wied	—	+	—	+	+	+	+
H. pardalis Spix	—	+	—	—	—	+	—
H. corticalis Burm.	—	+	—	—	—	+	—
H. albomarginata Spix	—	+	—	—	—	+	—
H. punctatissima R. et L.	—	+	—	—	—	+	—
H. langsdorffii Dum. et Bibr.	—	—	—	+	—	—	+

Art	Minas Geraes	Rio de Janeiro gebirg. Teil	Sao Paulo	S. Catharina	Rio Grande do Sul	Bergformen	Plateauformen
H. mesophaea Hens.	—	+	—	+	—	+	+
H. pulchella Dum. et Bibr.	—	+	—	+	+	+	+
H. vauteri Bell	—	—	—	—	+	—	+
H. nasica Coee	—	—	—	+	+	—	+
H. microps Peters	—	+	—	—	—	+	—
H aurantiaca Daud.	—	+	—	+	—	+	+
H. minuta Peters	—	+	—	—	—	+	—
H. strigilata Spix	—	+	—	—	—	+	—
H. senicula Cope	—	—	—	+	—	—	+
H. politaenia Cope	—	+	—	—	—	+	—
H. bracteator Hens.	—	—	—	—	+	—	+
H. nebulosa Spix	—	+	—	—	—	+	—
H. rubra Daud.	—	+	+	+	—	+	+
H. bisittata Blngr.	—	—	—	+	—	—	+
H. catharinae Blngr.	—	+	—	+	—	+	+
H. goeldi Blngr.	—	+	—	—	—	+	—
H. ohausi Wandlk.	—	+	—	—	—	+	—
H. bischoffii Blngr.	—	—	—	+	+	—	+
H. marginata Blngr.	—	—	—	—	+	—	+
Hylella pygmaea Blngr.	—	+	—	+	—	+	+
H. parvula Blngr.	—	+	—	+	—	+	+
Phyllomedusa burmeisteri Blngr.	—	+	—	—	—	+	—
P. iheringii Blngr.	—	—	—	+	+	—	+

Daß aber die beiden Faunen, die Bergformen und die Plateauformen, nahe verwandt sind, zeigen die aus dem Verzeichnis hervorgehenden zahlreichen gemeinsamen Formen. So kommen in beiden vor: *Elosia nasus*, *Hylodes gollmeri*, *Hylodes miliaris*, der auch in Parà beobachtet wurde, *Ceratophrys boiei*, *Ceratophrys fryi*, *Paludicola biligonigera*, die ziemlich allgemein verbreitet ist, *Paludicola albifrons*, die mehr dem Osten und Süden angehört, *Paludicola olfersi*, *Paludicola signifer*, *Leptodactylus mystacinus*, eine südliche Form; dann die Kosmopoliten *Leptodactylus typhonius*, *Leptodactylus ocellatus*, *Leptodactylus gaudichaudii*, *Bufo marinus*, *Bufo crucifer*, ferner *Hyla faber*, *Hyla mesophaea*, *Hyla pulchella*, *Hyla aurantiaca*, *Hyla catharinae*, *Hylella pygmaea*, *Hylella parvula*.

Im Nachfolgenden sollen die beiden Lokalfaunen getrennt behandelt werden. Anknüpfend an die bei der Besprechung der Batrachierfauna der litoralen Provinz betonte Verwandtschaft, möchte ich in erster Linie die Batrachier des gebirgigen Teiles der Staaten Rio de Janeiro, Minas Geraes, Sao Paulo und Paranà, oder kurz die Bergformen, einer eingehenderen Untersuchung unterziehen. Vorausschicken möchte ich auch noch, wie übrigens schon aus dem

Verzeichnis hervorgeht, daß, wenn wir von Bergformen sprechen, vor allem die Batrachier des Orgel-Gebirges in Betracht kommen, die namentlich durch die großen Sammlungen von Goeldi bei Theresopolis, durch eine von Peters beschriebene aus Neufreiburg und eine von Wandolleck beschriebene, von Ohaus gesammelte, aus Petropolis voraussichtlich fast vollständig bekannt sind. Viel weniger zahlreich sind die Angaben aus Sao Paulo und Minas Geraes, und fast ganz fehlen sie aus Paranà. Man kann nun den nachfolgenden Ausführungen den Vorwurf machen, daß sie sich einseitig nur auf die Orgelgebirgsbatrachier stützen, doch glaube ich, da klimatologisch und floristisch die Verhältnisse der anderen Gebirgsketten, wenn nicht die gleichen, so doch ähnliche sind, daß auch die Batrachierfauna eine ähnliche sein wird.

Als ganz charakteristische Bergformen, die nur hier gefunden worden sind, seien angeführt: *Elosia divisa, Elosia lateristrigata, Hylodes goeldii, Hylodes petropolitanus, Ceratophrys appendiculata, Ceratophrys ohausi, Paludicola sp., Hyla microps, Hyla minuta, Hyla polytaenia, Hyla goeldii, Hyla ohausi.*

Es ist eine stattliche Zahl, die die Einteilung der Batrachierfauna eines Gebietes nach Höhenregionen rechtfertigt, wenigstens bis zu einem gewissen Grad wahrscheinlich erscheinen läßt.

Auf die vielen gemeinsamen Formen zwischen der Bergregion und der litoralen Region wurde bei der Besprechung letzterer aufmerksam gemacht. Auch die Beziehungen der Bergbatrachier zu den Camposformen von Minas Geraes wurden weiter oben besprochen, ebenfalls diejenigen zwischen den Camposformen von Matto Grosso und den Plateauformen von Rio Grande do Sul.

Die Besprechung der Batrachierfauna des südlichen Hochplateaus und der Binnen- und Küstenflußwälder führt uns aus den Tropen heraus in die subtropische Region. Das Klima wird kälter, und auch die Vegetation verliert ihren rein tropischen Charakter nach und nach, je weiter man nach Süden kommt. Es ist deshalb auch zu erwarten, daß wir hier, besonders im südlichsten Teile in Rio Grande do Sul, viele Formen antreffen, die dem tropischen Norden fehlen und eher überleiten zur Batrachierfauna Argentiniens. Von solchen, die für die Provinz typisch sind, lassen sich folgende anführen: *Engystoma leucostictum, Pseudis minuta, Pseudis mantidactyla, Ceratophrys bigibbosa, Ceratophrys americana, Paludicola fuscomaculata, Paludicola henselii, Paludicola falcipes, Paludicola gracilis, Paludicola bischoffii, Eupemphix nana, Leptodactylus prognathus, Limnomedusa* *macroglossa*, *Bufo arenarum*, *Bufo d'orbignyi*, *Hyla vauteri*, *Hyla bracteator*, *Hyla bisittata*, *Hyla bischoffii*. *Hyla marginata*, *Phyllomedusa iheringii*.

Von diesen Arten, die im übrigen Brasilien fehlen, kommen aber eine ganze Anzahl in Uruguay, Paraguay und Argentinien vor, so: *Pseudis mantidactyla*, *Ceratophrys americana*, *Paludicola fuscomaculata*, *Paludicola falcipes*, *Limnomedusa macroglossa*, *Bufa arenarum*. *Bufo d'orbignyi*, *Hyla vauteri*. Wir haben es hier mit subtropischen Formen zu tun.

Schon bei der Besprechung der litoralen Provinz wurden die vielen gemeinschaftlichen Formen mit der süd-brasilianischen Provinz erwähnt, allerdings ohne auf ihre spezielle Verbreitung in letzterer näher einzutreten. Die meisten kommen auch in der Bergregion wie in der Plateauregion vor, doch haben wir auch einige wenige Formen, die die Bergregion meiden und wahrscheinlich der Küste entlang in S. Catharina und Rio Grande do Sul eingewandert sind. Es sind dies: *Telmantobius asper*, *Ceratophrys dorsata*, *Hyla langsdorffii*, *Hyla senicola*.

Auf die Ausbreitung der Camposbatrachier von Matto Grosso bis nach Rio Grande hinunter, in einigen Arten, wurde schon weiter oben aufmerksam gemacht.

Wenn wir zum Schlusse kurz das Gesagte über die süd-brasilianische Provinz zusammenstellen, so erhalten wir folgendes Resumé:

Die süd-brasilianische Provinz läßt sich nach der verschieden hohen Lage ihres Gebietes und der daraus resultierenden Floren- und Faunenunterschiede in zwei Unterprovinzen einteilen.

Die Batrachierfaunen beider sind nahe verwandt, zeigen aber doch wieder viele nur der einen angehörende Formen, die eine Trennung in 2 Lokalfaunen berechtigt erscheinen lassen.

Die nächstverwandte Batrachierfauna zu beiden ist diejenige der litoralen Provinz.

Die Batrachierfauna der Bergregion, die eine Lokalfauna, zeigt verwandtschaftliche Beziehungen mit der Camposfauna von Minas Geraes, diejenige der Plateauregion, die andere Lokalfauna, mit derjenigen der Camposfauna von Matto Grosso.

Die Batrachierfauna der Plateauregion weist aber auch, infolge ihrer subtropischen Lage, ziemlich viele gemeinschaftliche Formen mit derjenigen von Uruguay und Argentinien auf.

Ausdehnungs- und Verbreitungsbezirke der einzelnen Gattungen und Arten der Batrachierfauna Brasiliens.

(Tafel 5—6 Karten II—VII.)

Aus den im vorhergehenden Kapitel behandelten tiergeographischen Provinzen und ihrer Batrachierfauna lassen sich nun Verbreitungsbezirke für die einzelnen Gattungen und Arten zusammenstellen. Es liegt mir ferne dies für jede Art tun zu wollen, kann man doch aus der allgemeinen Tabelle die Verbreitung jeder einzelnen entnehmen. Eine Zusammenstellung der Fundorte der einzelnen Arten gibt uns nun aber die geographische Verbreitung der betreffenden Gattung. Schon im vorhergehenden Kapitel wurden kurze Andeutungen darüber gemacht, und hier möchte ich nun des näheren darauf eingehen.

Firmisternia.

Ranidae.

Von dieser in allen anderen Kontinenten weitverbreiteten Familie kommt nur die Gattung *Rana* mit ganz wenigen Arten in Südamerika vor.

1. ***Rana.***

Die Gattung ist ganz auf den Norden von Südamerika beschränkt und kommt in Brasilien nur im Amazonas-Gebiet, also in der Provinz der äquatorialen Urwälder, vor. Es sind im ganzen nur 3 Arten, die nach Südamerika hinuntergehen. Von ihnen hat *Rana palmipes* die größte Verbreitung. Sie kommt von Mexiko an durch ganz Zentralamerika vor und wurde auch in Ecuador gefangen. In Brasilien ist sie nur in der unter-amazonischen Provinz beobachtet worden. Die beiden anderen Arten, *Rana copii* und *Rana nigrolatus*, sind nur dem oberen Amazonas-Gebiet eigen.

Dendrobatidae.

2. ***Dendrobates.***

Auch die Vertreter der Gattung gehören ganz dem Norden von Südamerika und dem Süden von Mittelamerika an. Von den brasilianischen Arten gehen 3 nicht über das Amazonas-Gebiet hinaus nach Süden. So kommt *Dendrobates labialis* nur im Gebiet des oberen Amazonenstromes vor. *Dendrobates tinctorius* und *Dendrobates trivittatus* wurden aber außerdem noch in Guayana, ersterer auch in Ecuador, beobachtet. Der 4. Vertreter, *Dendrobates braccatus*, fehlt merkwürdigerweise dem Amazonas-Gebiet bis jetzt ganz und konnte nur in Matto Grosso gefangen werden.

Engystomatidae.

Die Aufteilung der *Engystomatidae* ist schon schwieriger, doch kann ich schon jetzt anführen, daß, mit Ausnahme von *Engystoma microps*, das im oberen Amazonas-Gebiet und in Guayana beobachtet worden ist, und *Hypopachus variolosus* aus Parà, alle anderen Arten dem ganzen amazonischen Urwaldgebiet fehlen.

3. ***Phryniscus.***

Phryniscus proboscideus wurde in Bahia gefangen, *Phryniscus flavescens* im Innern von Brasilien, ohne genauere Ortsangabe, wahrscheinlich im Caatingawald von Goyaz.

4. ***Brachycephalus.***

Der einzige Vertreter der Gattung, *Brachycephalus ephippium*, stammt aus Bahia.

5. ***Stereocyclops.***

Stereocyclops incrassatus wurde in Espirito Santo beobachtet.

6. ***Hypopachus.***

Hypopachus variolosus kommt in Parà vor, bevölkert aber auch Mittelamerika.

7. ***Engystoma.***

Von den *Engystoma*-Arten ist *Engystoma microps* nur dem Norden von Südamerika eigen und kommt im oberen Amazonas-Gebiet, aber auch in Guayana vor. *Engystoma ovale* gehört der Fauna des Campos-Gebietes von Matto Grosso und Minas Geraes, aber auch derjenigen der Steppe von Rio Grande do Sul und Paraguay an. *Engystoma leucostictum* wurde nur in S. Catharina beobachtet.

Die Gattung *Engystoma* ist eine weitverbreitete. Sie erstreckt sich vom Süden von Nordamerika durch ganz Mittelamerika und Südamerika bis nach Rio Grande do Sul und Paraguay hinunter, ohne jedoch viele Arten aufzuweisen und ohne zahlreich aufzutreten.

Weitere Firmisternia wurden nicht beobachtet. Im ganzen genommen spielen sie, die in anderen Kontinenten ein Hauptkontingent der gesamten Batrachierfauna stellen, in Südamerika eine ganz untergeordnete Rolle und machen nur einen kleinen Prozentsatz aus im Gegensatz zu der ungeheuren Artenzahl der Arcifera.

Arcifera.

Cystignathidae.

Die Cystignathiden bevölkern in großer Zahl, sowohl was Gattungen wie Arten anbetrifft, ganz Südamerika. Aus dem Auftreten der einzelnen Gattungen in Brasilien kann man den allgemeinen Schluß ziehen, daß die Familie ihre Hauptverbreitung im Süden von Südamerika hat. Trotzdem gibt es mehrere Gattungen, die kosmopolitisch, gewöhnlich allerdings nicht in den gleichen Arten, in ganz Südamerika beobachtet worden sind. Für andere dagegen läßt sich der Verbreitungsbezirk ziemlich genau umschreiben, woraus man umgekehrt wieder Schlüsse ziehen kann auf die Bedingungen klimatologischer und floristischer Art, die ihr Vorkommen ermöglichen oder ausschließen.

8. ***Pseudis.***

Die *Pseudis*-Arten fehlen den andinen Gebirgen und Hochländern Südamerikas vollständig. Sie kommen mehr der Ostküste entlang vor, allerdings in wenigen Arten und wenig zahlreich, und wurden von Guayana an bis nach Paraguay und Argentinien hinunter beobachtet. Von den brasilianischen Arten bevölkern 2, *Pseudis minuta* und *Pseudis mantidactyla*, Rio Grande do Sul, letztere wurde auch in S. Catharina und Buenos Aires beobachtet. Die 3. Art, *Pseudis limellum*, kommt am oberen Amazonas vor, ist aber auch in Paraguay und Argentinien gefunden worden.

9. ***Cyclorhamphus.***

Die kleine Gattung mit ihrer einzigen Species, *Cyclorhamphus fuliginosus*, soll in Brasilien vorkommen, doch war es mir unmöglich, genauere Fundortsangaben aufzufinden.

10. *Telmantobius.*

Telmantobius-Arten wurden bis in die neueste Zeit nur in den Anden von Ecuador, Peru und Chile gefunden, wo sie in Höhen von über 4000 m vorkamen. Um so merkwürdiger ist nun das Auftreten von *Telmantobius asper*, einer neuen Art, in Rio de Janeiro und S. Catharina. Die Steindachner'sche Art *Telmantobius brasiliensis* wurde nach ihm nicht mehr beschrieben.

11. *Elosia.*

Das Vorkommen der Gattung *Elosia* ist auf einen engen Bezirk, der sich leicht umschreiben läßt, beschränkt. Wir haben es in ihren Vertretern zum größten Teil mit Bergformen des Staates Rio de Janeiro zu tun, wo sie namentlich das Orgel-Gebirge bewohnen, aber auch bis an die Küste hinunter vorkommen können. Nur *Elosia nasus* überschreitet diese Grenzen und ist in Bahia, aber auch in S. Catharina gefunden worden.

12. *Hylodes.*

Nicht so einfach verhält es sich mit der weitverbreiteten Gattung *Hylodes*. Sie bevölkert, ohne daß die einzelnen Arten große Ausdehnung und Verbreitung besitzen, Zentralamerika, Südamerika, aber auch Westindien. Im großen ganzen besitzt aber jeder Landstrich, man möchte fast sagen jeder Staat, seine eigenen Arten. So weisen die westindischen Inseln, Mittelamerika, die Andenländer, aber auch die Staaten der Ostküste eigene Vertreter der Gattung auf. Nur einige brasilianische Arten zeigen größere Verbreitung. So kommt *Hylodes gollmeri* in Matto Grosso, im Orgel-Gebirge, in S. Catharina, aber auch in Venezuela und Ecuador vor, ferner *Hylodes griseus* in Matto Grosso und im oberen Amazonas-Gebiet, *Hylodes binotatus* in Parà und Rio de Janeiro, *Hylodes miliaris*, der früher unter dem Namen *Thoropa miliaris* bekannt war und den Hyliden zugerechnet, von Wandolleck aber mit der Gattung *Hylodes* vereinigt wurde, ist sogar in Parà, im Orgel-Gebirge, aber auch in Rio Grande do Sul gefunden worden. Von den anderen brasilianischen Arten ist nur ein Fundort bekannt. Von ihnen stammen die Exemplare von *Hylodes goeldii* und *Hylodes petropolitanus* aus dem Orgel-Gebirge und diejenigen von *Hylodes plicifera* und *Hylodes ramagii* aus Pernambuco. *Hylodes sulcatus* ist nur dem oberen Amazonas-Gebiet eigentümlich und *Hylodes conspicillatus* nur Matto Grosso.

13. *Ceratophrys.*

Die größte Artenzahl und ihr Hauptvorkommen hat die Gattung im Süden von Brasilien. Eine einzige Art, *Ceratophrys cornuta*, geht über Matto Grosso hinaus weiter nach Norden, bevölkert das Amazonenstrom-Gebiet und tritt auch in Guayana auf. Sie fehlt merkwürdigerweise dem Süden vollkommen. Die anderen sind mehr Zentral-, Ost- und Süd-Brasilien eigen, kommen aber auch in Uruguay, Paraguay und Argentinien vor. Die Bergketten von Minas Geraes und Rio de Janeiro beherbergen die größte Artenzahl. Hier wurden gefunden: *Ceratophrys appendiculata*, *Ceratophrys boiei*, *Ceratophrys fryi*, *Ceratophrys ornata*, *Ceratophrys cultripes*, *Ceratophrys ohausi*. Eine ganze Anzahl eigentümlicher Formen bevölkert Rio Grande do Sul, wie *Ceratophrys bigibbosa*, *Ceratophrys dorsata*, die auch in Espirito Santo auftritt, und *Ceratophrys americana*. Letztere wurde mit *Ceratophrys ornata* auch in Uruguay, Paraguay und Argentinien beobachtet. Nur in Matto Grosso ist *Ceratophrys cristiceps* gefunden worden.

14. *Edalorhina.*

Die Gattung ist für die Fauna von Ecuador charakteristisch. Nur *Edalorhina plicifrons* kommt am Oberlauf des Amazonenstromes vor.

15. *Paludicola.*

Auch hier können wir wieder die eigentümliche Tatsache beobachten, daß eine Gattung, die von Mexico bis nach Patagonien hinunter vorkommt, ihre Hauptverbreitung im Süden von Brasilien hat. Nur zwei von den brasilianischen Arten, *Paludicola biligonigera*, die weitverbreitetste von allen, die in Matto Grosso, Minas Geraes, Sao Paulo, S. Catharina und Rio Grande heimisch ist, und *Paludicola kröyeri*, die auch in Matto Grosso und Bahia gefunden worden ist, kommen bei Parà vor, fehlen aber dem oberen Amazonas-Gebiet vollkommen. Die anderen brasilianischen Vertreter sind alle mehr auf den Süden beschränkt. Von Bergformen aus den Staaten Minas Geraes, Rio de Janeiro und Sao Paulo können angeführt werden: *Paludicola albifrons*, auch in Bahia und Rio Grande do Sul beobachtet, *Paludicola verrucosa*, *Paludicola olfersi*, auch aus S. Catharina bekannt, *Paludicola sp.*, *Paludicola signifer*. Letztere tritt auch in Matto Grosso und S. Catharina auf. Eine ganze Anzahl eigentümlicher

Formen beherbergt wieder Rio Grande do Sul, wie *Paludicola fuscomaculata*, auch in Uruguay, Paraguay und Buenos Aires vorkommend, *Paludicola henselii*, *Paludicola falcipes*, *Paludicola gracilis*, *Paludicola bischoffii*. Nur im Ceará wurde *Paludicola diplolistris* gefunden. Eigentümlich für Matto Grosso sind *Paludicola saltica*, *Paludicola mystacalis*, *Paludicola ameghini*.

16. *Eupemphix.*

Die Gattung gehört, wenn nicht dazu, so doch ganz in die Nähe von *Paludicola*. Der eine Vertreter, *Eupemphix nana*, stammt aus S. Catharina, der andere, *Eupemphix nattereri*, aus Matto Grosso.

17. *Leptodactylus.*

Auch für diese Gattung gilt das für *Paludicola* angeführte. Sie kommt von Mexico an bis nach Buenos Aires hinunter vor und hat auch einen Vertreter auf den westindischen Inseln, zeigt aber auch ein Maximum des Vorkommens im Süden von Brasilien. Der Norden und die Anden haben wieder eigene Formen. Im Amazonen-Gebiet kommen vor *Leptodactylus longirostris*, der nun auch im Orgel-Gebirge gefunden worden ist, *Leptodactylus pentadactylus*, der auch aus Pernambuco bekannt ist, aber nicht über Bahia hinaus nach Süden geht, im Norden dagegen weit verbreitet ist und in Ecuador und Guayana gefunden wurde. Ferner kommt vor der Kosmopolit *Leptodactylus typhonius*, der nur die Caatinga-Provinz ausläßt, und *Leptodactylus ocellatus*, der sprunghaft weiter in Bahia, Rio de Janeiro und Rio Grande do Sul, aber auch in Paraguay und Argentinien auftritt. Ebenfalls eine mehr nördliche Form haben wir in *Leptodactylus caliginosus* vor uns. Sie geht von Bahia im Süden bis Ecuador, Zentral-Brasilien und Mexico im Norden hinauf, wurde allerdings auch im Chaco und in Paraguay gefunden. Von Arten, die mehr dem Süden von Brasilien angehören, können angeführt werden *Leptodactylus gaudichaudii*, aus Minas Geraes, Rio de Janeiro und S. Catharina bekannt, *Leptodactylus discolor* aus Minas Geraes, *Leptodactylus hylodes* aus Sergipe, *Leptodactylus glandulosus* und *Leptodactylus previceps* aus Matto Grosso. Wieder mehr dem Norden gehören an *Leptodactylus pustulatus* aus den Caatingawäldern von Pernambuco und *Leptodactylus poecilochilus*, der von Bahia bis nach Guayana vorkommt. Ganz südliche Arten, die zum Teil bis Matto Grosso oder Sao Paulo hinauf gehen können, in der Hauptsache auf Rio Grande beschränkt sind, aber auch in Uruguay oder Buenos Aires vorkommen können, sind *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus prognathus*.

18. ***Plectromantis.***

Die Gattung stammt aus Ecuador. Am oberen Amazonas wurde als einziger Vertreter *Plectromantis rhodostigma* gefunden.

19. ***Limnomedusa.***

Die Gattung kommt nur im Süden vor. Die einzige bis jetzt beobachtete Species ist Rio Grande do Sul und Uruguay, also ganz subtropischen Gebieten, eigentümlich.

20. ***Zachaenus.***

Zachaenus parvulus, der einzige Vertreter der Gattung, kommt in Rio de Janeiro vor.

21. ***Nattereria.***

Nattereria lateristriga wurde in Paranà beobachtet.

Dendrophryniscidae.

22. ***Dendrophryniscus.***

Der einzige Vertreter der ganzen Familie, *Dendrophryniscus brevipollicatus*, stammt aus Rio de Janeiro.

Bufonidae.

In Brasilien nur durch die Gattung *Bufo* vertreten.

23. ***Bufo.***

Trotzdem die Gattung eine weitverbreitete ist und unter ihren Arten, wenigstens unter den südamerikanischen, Kosmopoliten aufweist, so ist doch ihr Hauptverbreitungsgebiet der Süden von Nordamerika, vor allem aber Zentralamerika und der Norden von Südamerika. Ebenfalls häufig treten sie in Westindien auf. Im Süden geht sie in wenigen Arten bis nach Argentinien hinunter. Wie schon gesagt, kommen unter ihren Vertretern weitverbreitete Arten vor, die Großzahl beschränkt sich jedoch auf ein mehr oder weniger eng begrenztes Gebiet. Von den wenigen brasilianischen Arten seien *Bufo marinus* und *Bufo crucifer* als weitverbreitete angeführt. *Bufo* *marinus* ist fast in ganz Brasilien zu Hause, geht aber im Norden bis nach Mexico hinauf und bevölkert auch die westindischen Inseln. Weniger häufig tritt *Bufo crucifer*, die mehr auf Brasilien beschränkt ist, auf. Hier fehlt sie nur der Campos- und Caatingafauna, ist also mehr ein Waldbewohner. Von den anderen Vertretern der Gattung bevölkert *Bufo typhonius* mehr den Norden, Matto Grosso und das Amazonas-Gebiet, aber auch Ecuador und Guayana. Mehr dem Nordosten von Brasilien und Guayana ist *Bufo granulosus* eigentümlich, kommt aber auch im Chaco und in Paraguay vor. *Bufo arenarum* und *Bufo d'orbignyi* wurden nur in Rio Grande do Sul gefunden, sind aber auch als ganz subtropische Arten, für Uruguay und Buenos Aires, angeführt worden.

Hylidae.

Die Hyliden in gleicher Weise zu behandeln wie die vorhergehenden Familien, besonders was die Gattung *Hyla* anbetrifft, die in Brasilien eine unglaublich große Artenzahl erlangt, würde uns viel zu weit führen. Zum Glück läßt sich gerade diese Gattung in mehrere Gruppen einteilen, so daß wir uns auf die Behandlung dieser beschränken können und sogar in dieser Weise eine bessere Übersicht über ihre ganze geographische Verbreitung bekommen.

24. ***Hyla.***

Die Gattung *Hyla* ist eine kosmopolitische und schließt nur die äthiopische Region, also Afrika, aus. Ihr Hauptvorkommen und die größte Artenzahl hat sie aber in der neotropischen Region und bevölkert namentlich den tropischen Teil von Brasilien. Nach Süden nehmen die Arten an Zahl ab und gehen kaum über Buenos Aires hinaus. Die Zahl der in der ober-amazonischen Provinz vorkommenden Hyliden ist eine so auffallende, daß man lange Zeit und noch jetzt bei tier- und pflanzengeographischen Einteilungen für sie den Namen Hylaea angewendet hat. Ob diese Benennung berechtigt ist, mag dahingestellt bleiben; die Hyliden mögen vielleicht in größeren Mengen vorkommen, ihre Artenzahl ist aber eher kleiner als in anderen brasilianischen Provinzen.

Für Brasilien und nach meinem Dafürhalten für ganz Südamerika lassen sich die Hyliden, natürlich abgesehen von einigen Ausnahmen, in drei große Gruppen einteilen:

a) Kosmopolitische Formen.

b) Nördliche Formen.

c) Südliche Formen.

Die Trennung in Brasilien, das ein Grenzgebiet zwischen der nördlichen und südlichen Gruppe darstellt, vorzunehmen, hält auf den ersten Blick schwer. Hier gehen die Formen durcheinander, die einen bald mehr nach Norden, die anderen mehr nach Süden, doch läßt sich aus den Fundorten, auch aus außerbrasilianischen, die Zugehörigkeit einer Art zu der nördlichen oder südlichen Gruppe mit ziemlicher Sicherheit angeben.

Es sollen im Nachfolgenden nur diese 3 Gruppen behandelt und die dazu gehörenden Arten angeführt werden, ohne auf die Fundorte jeder einzelnen einzugehen.

a) Kosmopolitische Formen.

Eigentliche kosmopolitische Formen, die in ganz Südamerika vorkommen, sind auch unter den weitverbreiteten Hyliden selten. Man ist vielleicht, wenn man für einige Arten nur die brasilianischen Fundorte in Betracht zieht, auf den ersten Blick geneigt eine solche Eigenschaft für sie in Anspruch zu nehmen. Das Nachsehen von außerbrasilianischen Fundorten ergibt dann aber in den meisten Fällen, daß sie doch bald mehr der nördlichen, bald mehr der südlichen Gruppe angehören. Als wirklich kosmopolitische Form kann, glaube ich, eigentlich nur *Hyla rubra* angesprochen werden, die mit ihren Variationen von Guayana an bis nach Uruguay hinunter vorkommt, aber auch in Ecuador beobachtet worden ist. Vielleicht gilt dies auch noch für *Hyla albomarginata*, aber lange nicht in so ausgedehntem Maße, ist sie doch mehr nur auf Brasilien beschränkt.

Ich habe eine Weile daran gedacht, aus den rein brasilianischen Formen eine eigene Gruppe zu machen und sie den anderen der nördlichen und der südlichen als vermittelnde gegenüberzustellen. Nun sind aber Formen wie *Hyla albomarginata*, die in ganz Brasilien vorkommen, nur vereinzelt, und für andere weitverbreitete läßt sich eben auch eine Zugehörigkeit zu einer oder der anderen Hauptgruppe herausfinden. Nur für einige wenige, von denen nur spärliche Fundortsangaben, sowohl aus dem Norden wie aus dem Süden, bekannt sind, bin ich im Zweifel, wohin ich sie zu rechnen habe. Spätere Fundlisten werden uns darüber Auskunft geben können. Als Beispiel möchte ich *Hyla nebulosa* anführen, von der sowohl Fundorte aus dem Amazonas-Gebiet wie aus dem Orgel-Gebirge bekannt sind, oder *Hyla granosa* aus Parà, aus Ecuador, aber auch aus Paraguay. Eine Einteilung dieser beiden ist vorläufig unmöglich. Für Arten, von denen nur ein Fundort bekannt ist, konnte natürlich für die Einteilung nur die Lage dieses in Betracht gezogen werden.

Die vielen neuen von Cope beschriebenen Arten aus Matto Grosso wurden, da sie in der Umgebung von Cujabà, also weit im Süden, gefangen wurden und die Batrachierfauna viel Verwandtschaft mit der süd-brasilianischen zeigt, der südlichen Gruppe zugerechnet.

b) Nördliche Formen.

Der Batrachierfauna, die den Norden von Südamerika, also Venezuela, Guayana, Columbien und Ecuador, aber auch Mittelamerika bewohnt, sind folgende brasilianische Hyliden, trotzdem einige von ihnen bis nach Bahia und Rio de Janeiro hinuntergehen, zuzurechnen, da das Maximum ihres Vorkommens im Amazonas-Gebiet oder aber weiter nördlich liegt.

Hyla maxima, Hyla appendiculata, Hyla cryptomelas, Hyla crepitans, Hyla inframaculata, Hyla punctata, Hyla boans, Hyla leprieurii, Hyla taurina, Hyla planiceps, Hyla venulosa, Hyla leucophyllata, Hyla aurantiaca, Hyla acuminata, Hyla resinifictrix. Die im Verzeichnis angeführten Arten *Hyla crepitans, Hyla leucophyllata, Hyla aurantiaca* fehlen merkwürdigerweise dem Amazonas-Gebiet vollständig, während sie wieder in Bahia und Rio de Janeiro heimisch sind. Gleichwohl sind sie den nördlichen Formen zuzurechnen, da sie in Guayana vorkommen und auch Venezuela und Ecuador bevölkern.

c) Südliche Formen.

Die südlichen Formen gehen nie über Matto Grosso und Bahia hinaus nach Norden und fehlen den amazonischen Urwäldern ohne eine einzige Ausnahme. Es sind die folgenden:

Hyla faber, Hyla circumdata, Hyla pardalis, Hyla corticalis, Hyla punctillata, Hyla punctatissima, Hyla spectrum, Hyla langsdorffii, Hyla mesophaea, Hyla nigromaculata, Hyla septendrionalis, Hyla pulchella, Hyla vauteri, Hyla nasica, Hyla microps, Hyla bipunctata, Hyla minuta, Hyla strigilata, Hyla senicula, Hyla polytaenia, Hyla rubicundula, Hyla praeteator, Hyla rubra, Hyla melanogyrea, Hyla velata, Hyla nigra, Hyla bisittata, Hyla catharinae, Hyla goeldii, Hyla ohausi, Hyla bischoffii, Hyla marginata.

Die viel zahlreicheren südlichen Arten bevölkern z. T. wenigstens auch Paraguay, Uruguay, gehen aber in Argentinien kaum über Buenos

Aires hinaus. Merkwürdig ist das Vorkommen von *Hyla septendrionalis* im Süden, die sonst nur auf Cuba und S. Domingo gefunden worden ist, dem Norden aber sonst ganz fehlt.

In der Verbreitungskarte der brasilianischen Hyliden sind vor allem diejenigen mit mehreren Fundorten eingezeichnet, da man nur daraus sichere Schlüsse auf die Verbreitung einer Art ziehen kann.

25. *Nototrema.*

Die Gattung war bis vor kurzer Zeit auf die Staaten der Westküste beschränkt, wo sie in den Anden in großen Höhen vorkommt, und fehlte Brasilien vollkommen. Neuere Forschungen haben aber gezeigt, daß sie, allerdings mit wenigen Arten, auch an der Ostküste auftritt. Boulenger beschreibt eine solche, *Nototrema fissipes*, aus Pernambuco, und Lönnberg u. Andersson eine, *Nototrema microdiscus*, aus Paranà. Aus diesen beiden einzigen Fundorten Schlüsse auf die Verbreitung der beiden Species ziehen zu wollen, wäre verfrüht. Erst weitere Funde können uns darüber sichere Auskunft geben.

26. *Hylella.*

Die Gattung, die eigene Vertreter in Australien besitzt, wurde, was die amerikanischen Formen anbetrifft, bis vor kurzem nur dem Norden von Südamerika und Mittelamerika zugerechnet. Neuere Funde wiesen sie auch im Orgel-Gebirge, in Minas Geraes und in S. Catharina nach. Die Einteilung würde sich ähnlich vornehmen lassen wie bei *Hyla*, doch fehlen für *Hylella* außerbrasilianische Fundortsangaben.

Hylella carnea stammt aus dem Amazonas-Gebiet, wäre also den nördlichen Formen zuzurechnen. Die anderen 3, *Hylella tenera*, *Hylella pygmaea*, *Hylella parvula*, sind südliche Arten und bewohnen Minas Geraes und das Orgel-Gebirge, *Hylella pygmaea* und *Hylella parvula* auch S. Catharina.

27. *Phyllomedusa.*

Phyllomedusa-Arten kommen von Mexico bis nach Buenos Aires vor, doch weist der Norden mehr Vertreter auf als der Süden. Auch hier können wir eine Trennung in nördliche und südliche Formen vornehmen, von denen, wie gesagt, die nördlichen in größerer Zahl vorhanden sind.

Von brasilianischen Arten, die der nördlichen Gruppe zuzurechnen sind, stammen die meisten aus den amazonischen Urwäldern. Es sind die folgenden: *Phyllomedusa palliata*, *Phyllomedusa bicolor*, *Phyllomedusa vaillantii*, *Phyllomedusa tarsius*, *Phyllomedusa tomopterna*, *Phyllomedusa hypochondrialis*. Von ihnen kommt nur *Phyllomedusa bicolor* auch in Guayana und *Phyllomedusa hypochondrialis* in Pernambuco vor, aber auch im Chaco und in Paraguay. Diese letztere ist vielleicht mehr kosmopolitisch.

Südliche Arten sind *Phyllomedusa burmeisteri*, die hauptsächlich in Minas Geraes und Rio de Janeiro gefunden worden ist, aber bis nach Sergipe hinauf geht, und *Phyllomedusa iheringii* aus S. Catharina und Rio Grande do Sul.

Hemiphractidae.

28. ***Hemiphractus.***

Der brasilianische Vertreter der Gattung, *Hemiphractus scutatus*, stammt aus dem Amazonas-Gebiet, kommt aber auch in Ecuador vor. Die Gattung ist dem Norden von Südamerika eigentümlich.

29. ***Amphodus.***

Amphodus wuchereri, der 2. brasilianische Hemiphractide, ist in Ost-Brasilien heimisch und wurde in Bahia und Espirito Santo gefangen.

Aglossa.

Pipidae.

30. ***Pipa.***

Der einzige Vertreter der Aglossen in Südamerika, *Pipa americana*, ist in seinem Vorkommen auf Guayana und die Mündung des Amazonenstromes beschränkt und fehlt dem Süden vollständig.

Schluß.

Wenn wir die Ausführungen über die geographische Verbreitung der Batrachier in Brasilien und ihre Ursachen kurz zusammenfassen, so können wir vielleicht folgende Punkte aufstellen, die für sie grundlegend sind und durch keine neuen Faunenlisten umgestoßen werden können.

Von den nach dem gegenwärtigen Stand der Forschungen in Brasilien vorkommenden 30 Gattungen mit über 100 Arten fallen 7 Gattungen auf die Firmisternia, die anderen 23 auf die Arcifera. Diese 7 Gattungen sind vertreten durch 15 Arten. Wenn auch neue Untersuchungen noch einige Firmisternia zum Vorschein bringen sollten, so bilden sie doch immer einen kleinen Prozentsatz der brasilianischen Batrachierfauna und der südamerikanischen überhaupt. Südamerika und namentlich Brasilien ist das Land der Arcifera.

Wenn wir uns nach den Faktoren fragen, die eine verschiedene Batrachierfauna der einzelnen Gegenden bedingen und die auf der anderen Seite das Auftreten bestimmter Batrachier-Arten ermöglichen, so spielen geographische Lage und dadurch bedingte Temperaturunterschiede, dann mehr oder weniger großer Wasserreichtum, aber auch die Höhenlage der betreffenden Gegenden Hauptrollen. Erst in zweiter Linie kommen die aus diesen resultierenden floristischen Verhältnisse in Betracht.

Die Unterschiede in der geographischen Lage und die damit Hand in Hand gehenden verschiedenen klimatologischen, hydrographischen und floristischen Verhältnisse der einzelnen Teile ermöglichen es uns, Brasilien für die Batrachier, wahrscheinlich auch für Säugetiere Vögel und Reptilien, in 3 große, gutbegrenzte tiergeographische Regionen einzuteilen. Es sind die folgenden:

I. Äquatoriale Region.
Region der äquatorialen Urwälder des Amazonenstromes.
II. Zentral-brasilianische Region.
Region der Campos und Caatingawälder.
III. Ost-brasilianische Region.
Region der ost-brasilianischen Küsten- und Bergwälder und der süd-brasilianischen Plateaus.

Unterschiede in Niederschlagsmenge und Höhenlage, in zweiter Linie auch solche floristischer Art, sind Faktoren, die eine weitere Einteilung dieser großen Regionen in Provinzen nötig machen. Die verschiedenen Batrachierfaunen, die sie beherbergen, zeigen die Berechtigung einer solchen mit Deutlichkeit. Sind diese Faktoren bei der weiteren Einteilung der äquatorialen und der zentral-brasilianischen Region mehr hydrographischer Art, so daß hauptsächlich Unterschiede in den Niederschlagsmengen der einzelnen Gegenden ins Gewicht fallen, so sind es in Ost-Brasilien namentlich Höhenunterschiede, die den Ausschlag geben. Höhenunterschiede sind auch die Hauptgründe zur Entstehung von lokalen Batrachierfaunen, wie sie für die Campos von Matto Grosso und Minas Geraes, aber auch für die süd-brasilianische Provinz in den Bergformen und Plateauformen beschrieben worden sind.

Brasilien läßt sich nun an der Hand der gemachten Ausführungen für die Batrachier zum Schlusse kurz folgendermaßen tiergeographisch einteilen:

I. Äquatoriale Region.

Region der äquatorialen Urwälder des Amazonenstromes.
1. Unter-amazonische Provinz.
2. Provinz von Santarem.
3. Ober-amazonische Provinz.

II. Zentral-brasilianische Region.

Region der Campos und Caatingawälder.
1. Caatinga-Provinz.
2. Campos-Provinz.

III. Ost-brasilianische Region.

Region der ost-brasilianischen Küsten- und Bergwälder und der süd-brasilianischen Plateaus.
1. Litorale Provinz.
2. Süd-brasilianische Provinz.

Allgemeine Liste der in Brasilien vorkommenden Batrachier.

Art	Inneres v. Brasilien	Matto Grosso	Amazonas	Parà	Maranhao	Cearà	Pernambuco	Sergipe	Bahia	Espirito Santo	Minas Geraes	Rio de Janeiro	Sao Paulo	Paranà	S. Catharina	Rio Grande do Sul
Rana palmipes Spix	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R. copii Blngr.		—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R. nigrilatus Cope	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dendrobates tinctorius Schneid.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D. trivittatus Spix	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D. labialis Cope	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D. braccatus Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phryniscus proboscideus Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
P. flavescens Dum. et Bibr.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brachycephalus ephippium Spix	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Stereocyclops incrassatus Cope	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Hypopachus variolosus Cope	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Engystoma ovale Schneid.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
E. microps Dum. et Bibr.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
E. leucostictum Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Pseudis minuta Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
P. limellum Cope	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. mantidactyla Cope	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Cyclorhamphus fuliginosus Dum. et Bibr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Telmantobius brasiliensis Steind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
T. asper Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
Elosia nasus Licht.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—
E. bufonia Gir.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
E. vomerina Gir.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
E. divisa Wandlk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
E. lateristrigata n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Hylodes goeldii n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
H. conspicillatus Günth.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. gollmeri Peters	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
H. griseus Cope	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. binotatus Spix	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
H. sulcatus Cope	—		+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. miliaris Spix	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
H. plicifera Blngr.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. ramagii Blngr.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. petropolitanus Wandlk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Ceratophrys bigibbosa Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
C. appendiculata Günth.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
C. boiei Wied	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—
C. fryi Günth.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
C. cornuta L.	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. dorsata Wied	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
C. ornata Bell	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
C. americana Dum. et Bibr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
C. cultripes R. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—

Art	Inneres v. Brasilien	Matto Grosso	Amazonas	Parà	Maranhao	Cearà	Pernambuco	Sergipe	Bahia	Espirito Santo	Minas Geraes	Rio de Janeiro	Sao Paulo	Paranà	S. Catharina	Rio Grande do Sul
Ceratophrys cristiceps F. Müll.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. ohausi Wandlk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Edalorhina plicifrons Cope	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paludicola fuscomaculata Steind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
P. diplolistris Peters	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. biligonigera Cope	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+
P. albifrons Spix	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	+
P. kröyeri R. et L.	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
P. henselii Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
P. verrucosa R. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
P- falcipes Hensel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
P. olfersi Mart.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
P. sp. Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
P. signifer Gir.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—
P. gracilis Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
P. bischoffii Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
P. saltica Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. mystacalis Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. ameghini Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eupemphix nana Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
E. nattereri Steind.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Leptodactylus pustulatus Peters	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. longirostris Blngr.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
L. gracilis Blngr.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
L. pentadactylus Laur.	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
L. poecilochilus Cope	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
L. mystacinus Burm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+
L. typhonius Daud.	—	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	+
L. ocellatus L.	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+
L. caliginosus Gir.	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
L. gaudichaudii Dum. et Bibr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—
L. brevipes Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. prognathus Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
L. discolor R. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
L. hylodes R. et L.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
L. glandulosus Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plectromantis rhodostigma Cope	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Limnomedusa macroglossa Dum. et Bibr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Zachaenus parvulus Gir.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Nattereria lateristriga Steind	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Dendrophryniscus brevipollicatus Esp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Bufo arenarum Hens.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
B. marinus L.	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+
B. crucifer Wied	—	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	+
B. typhonius Schneid.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B. d'orbignyi Dum. et Bibr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
B. granulosus Spix	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Hyla maxima Laur.	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
H. appendiculata Blngr.	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—

Art	Inneres v. Brasilien	Matto Grosso	Amazonas	Parà	Maranhao	Ceará	Pernambuco	Sergipe	Bahia	Espirito Santo	Minas Geraes	Rio de Janeiro	Sao Paulo	Paranà	S. Catharina	Rio Grande do Sul
Hyla cryptomelas Cope	—	—		—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
H. faber Wied	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	+
H. crepitans Wied	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
H. circumdata Cope	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. pardalis Spix	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
H. inframaculata Blngr.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. corticalis Burm.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
H. albomarginata Spix	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—
H. punctata Schneid.	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
H. granosa Blngr.	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. punctillata Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
H. punctatissima R. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
H. boans Daud.	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
H. spectrum R. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
H. leprieurii Dum. et Bibr.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. taurina Steind.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—
H. langsdorffii Dum. et Bibr.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—
H. planiceps Cope	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. venulosa Laur.	—	+	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
H. mesophaea Hens.	—	—		—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—
H. nigromaculata Tschudi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
H. septendrionalis Tschudi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
H. pulchella Dum. et Bibr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+
H. vauteri Bell	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
H. nasica Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
H. microps Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
H. leucophyllata Beir.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
H. aurantiaca Daud.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—
H. bipunctata Spix	—		—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
H. minuta Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		+	—	—	—	—
H. strigilata Spix	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
H. senicula Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
H. melanogyrea Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. dasynotus Günth.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. velata Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. polytaenia Cope	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
H. rubicundula R. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
H. bracteator Hensel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
H. nebulosa Spix	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
H. acuminata Cope	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—		—		—
H. nigra Cope	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. rubra Daud.	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	+	+	—	—	+
H. resinifictrix Goeldi	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. bisittata Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
H. catharinae Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
H. goeldii Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
H. ohausi Wandlk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
H. bischoffii Blngr.	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
H. marginata Blngr.		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	+	+

Art	Inneres v. Brasilien	Matto Grosso	Amazonas	Parà	Maranhao	Cearà	Pernambuco	Sergipe	Bahia	Espirito Santo	Minas Geraes	Rio de Janeiro	Sao Paulo	Paranà	S. Catharina	Rio Grande do Sul
Nototrema fissipes Blngr.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N. microdiscus Anders.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Hylella tenera R. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
H. carnea Cope	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. pygmaea Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
H. parvula Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
Phyllomedusa aspera Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
P. palliata Peters	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. bicolor Bodd.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. vaillantii Blngr.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. tarsius Cope	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. burmeisteri Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—
P. tomopterna Cope	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. hypochondrialis Daud.	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. iheringii Blngr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Hemiphractus scutatus Spix	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Amphodus wuchereri Peters	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Pipa americana Laur.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Cyclorhamphus fuliginosus, *Hyla circumdata*, *Hyla dasynotus* stammen aus Brasilien. Fundortsangaben konnten nicht aufgefunden werden.

Es ist mir nach Abschluß der Arbeit eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. E. A. Goeldi in Bern meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die freundliche Überlassung der fast vollständigen, in seinem Besitz sich befindenden, schwer zugänglichen Literatur über die Batrachier Brasiliens; ferner für das reiche Kartenmaterial und die prachtvollen nach dem Leben aufgenommenen farbigen Abbildungen einiger Arten, die er mir in wirklich selbstloser, uneigennütziger Weise zur Verfügung stellte und durch die meine Arbeit in wertvollster Weise erweitert wurde.

Literaturverzeichnis.

1. Arbeiten systematischen oder faunistischen Inhalts.

BERG, C., Batracios Argentinos, in: An. Mus. Buenos Aires, Vol. 5, 1896.

BOETTGER, O., Liste von Reptilien und Batrachiern aus Paraguay, in: Ztschr. ges. Naturw., Vol. 58, 1885.

—, Berichtigung der Liste der Amphibien und Reptilien aus Paraguay, ibid., Vol. 58, 1885.

—, Katalog der Batrachiersammlung im Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt 1892.

BOULENGER, G. A., Catalogue of the Batrachia Salientia s. Ecaudata in the Collection of the British Museum, 2. ed., London 1882.

—, A list of Reptiles and Batrachians from the Province Rio Grande do Sul, Brasil, sent to the Natural History Museum by Dr. H. v. JHERING, in: Ann. Mag. nat. Hist., 1885.

—, Second list of Reptiles and Batrachians from the Province Rio Grande do Sul, Brasil, sent to the Natural History Museum by Dr. H. v. JHERING, ibid., 1885.

—, First report on additions to the Batrachian collection in the Natural History Museum, in: Proc. zool. Soc. London, 1886.

—, Hyla rubra DAUD. from Rio Grande do Sul, in: Ann. Mag. nat. Hist. (5), Vol. 18.

—, Batrachier aus St. Catharina, ibid. (6), Vol. 1.

—, Batrachier aus Pernambuco, ibid. (6), Vol. 2.

—, On a collection of Batrachians maid by Prof. CHARLES SPEGAZZINI at Colonia Resistancia, South Chaco, Argentine Republic, in: Ann. Mus. civ. Genova (2), Vol. 7, 1889.

—, Second report on additions to the Batrachian collection in the Natural History Museum, in: Proc. zool. Soc. London, 1890.

Boulenger, G. A., Batrachier aus Südbrasilien und Buenos Aires, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 8, 1891.

—, List of Reptiles and Batrachians collected by Dr. J. Bohls near Asuncion, Paraguay, ibid. (6), Vol. 13, 1894.

—, Third report on additions to the Batrachian collection in the Natural History Museum, in: Proc. zool. Soc. London, 1894.

—, Description of new Batrachians in British Museum, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 17, 1896.

—, Description of new Batrachians in the British Museum, ibid. (7), Vol. 9, 1903.

—, Batrachians and Reptiles collected by M. A. Robert at Chapadà, Matto Grosso, in: Proc. zool. Soc. London, 1903.

—, Description of a new frog of the Genus Telmantobius from Brasil. Telmantobius asper, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 13, 1907.

Budgett, J. S., Notes on the Batrachians of the Paraguayan Chaco, with observations upon their breeding-habits and development especially with regards to Phyllomedusa hypochondrialis Cope. Also a description of a new genus, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 42.

Burmeister, H., Erläuterungen zur Fauna Brasiliens, Berlin 1856.

Cope, E. D., Catalogue of the Reptiles obtained during the Exploration of the Paranà, Paraguay, Vermejo and Uruguay Rivers, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1862.

—, On some new and little known American Anura, ibid., 1862.

—, On Trachycephalus, Scaphiopus and other American Batrachia, ibid., 1863.

—, Third contribution to the Herpetology of Tropical America, ibid., 1865.

—, Fourth contribution to the Herpetology of Tropical America, ibid., 1866.

—, Sixth contribution to the Herpetology of Tropical America, ibid., 1868.

—, An examination of the Reptilia and Batrachia obtained by the Orton Expedition to Ecuador and the Upper Amazonas with notes on other species, ibid., 1868.

—, Eigth contribution to the Herpetology of Tropical America., ibid., 1870.

—, On some Batrachia and Nematognathi brought from the Upper Amazon by Prof. Orton, ibid., 1874.

—, Twelfth contribution to the Herpetology of Tropical America, ibid., 1885.

—, Synopsis of the Batrachia and Reptilia obtained by H. H. Smith in the Province of Matto Grosso, Brasil, ibid., 1887.

Daudin, F. M., Histoire naturelle des Rainettes, des Grenouilles et des Crapauds, Paris 1840.

Duméril, A. et G. Bibron, Erpétologie générale ou Histoire naturelle complète des Reptiles, Paris 1856.

Gadow, H., Amphibia and Reptiles, in: Cambridge Natural History, Vol. 8, London 1901.

GOELDI, E. A., Contribution to the knowledge of the breeding-habits of some Tree-Frogs (Hylidae) of the Serra dos Orgãos, in: Proc. zool. Soc. London, 1895.

—, Description of Hyla resinifictrix GOELDI, a new Amazonian tree-frog, for its breeding-habits, ibid., 1907.

GÜNTHER, A., Catalogue of the Batrachia Salientia in the Collection of the British Museum, London 1858.

—, First account of species of Tailless Batrachians added to the collection of the British Museum, in: Proc. zool. Soc. London, 1868.

—, Second account of species of Tailless Batrachians added to the collection of the British Museum, ibid., 1870.

—, Reptilia and Batrachia, in: Biologia Centrali-Americana, 1885—1902.

HENSEL, R., Beiträge zur Kenntnis der Wirbelthiere Südbrasiliens, in: Arch. Naturg., Vol. 33, 1867.

LÖNNBERG, E. and L. G. ANDERSSON, A new lizard and a new frog from Paranà, in: Arch. Zool., Stockholm, Vol. 6, 1910.

MÜLLER, F., Katalog der im Museum und Universitätskabinet zu Basel aufgestellten Amphibien und Reptilien, Basel 1878.

—, Erster Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums, Basel 1880.

—, Zweiter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums, Basel 1882.

—, Dritter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums, Basel 1883.

—, Vierter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums, Basel 1885.

—, Siebenter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums, in: Verh. nat. Ges. Basel, 1895.

PETERS, W., Die von SPIX in Brasilien gesammelten Batrachier des königl. Naturaliencabinets zu München, in: Monatsber. Acad. Wiss. Berlin, 1872.

—, Über eine Sammlung von Batrachiern aus Neu-Freiburg in Brasilien, ibid., 1872.

—, Über Herrn Dr. O. WUCHERERS Batrachier aus Bahia, ibid., 1872.

REINHARDT, J. und CH. LÜTKEN, Bidrag til Kundskab om Brasiliens Padder og Krybdyr, in: Vidensk. Meddel. naturh. For. Kjöbenhavn, 1861.

SPIX, J. B., Animalia nova, sive species novae Testudinum et Ranarum, quas in itinere per Brasiliam, München 1824.

STEINDACHNER, F., Batrachologische Mitteilungen, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 14, 1864.

STEJNEGER, L., Batrachians and Reptiles of the Fauna of Patagonia, in: Rep. Princeton University Expedition to Patagonia 1896—1899 ed. by W. SCOTT, 1905.

TSCHUDI, J. J., Classification der Batrachier mit Berücksichtigung der fossilen Thiere dieser Abteilung der Reptilien, in: Mém. Soc. Natural. Neuchâtel, 1835.

WANDOLLECK, B., Einige neue und weniger bekannte Batrachier von Brasilien, in: Abh. Ber. zool. anthrop.-ethnogr. Mus. Dresden, 1907.

WERNER, F., Herpetologische Nova, in: Zool. Anz., Jg. 17, 1894.

—, Beschreibung neuer Reptilien und Batrachier, ibid., Vol. 22, 1899.

—, in: SCHNEE, Über eine Sammlung südbrasilianischer Reptilien und Amphibien nebst Beschreibung einer neuen Schildkröte Platemys Werneri, ibid., Vol. 23, 1900.

v. WIED, MAXIM., Reise nach Brasilien, Abbildungen, Weimar 1825—1832.

—, Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien, Weimar 1825—1826.

2. Arbeiten tier- und pflanzengeographischen Inhalts.

BURMEISTER, H., Systematische Übersicht der Thiere Brasiliens, welche während meiner Reise durch die Provinzen von Rio de Janeiro und Minas Geraes gesammelt wurden, Berlin 1854.

—, Reise durch die La Plata-Staaten, Halle 1861.

DALTON, H. G., The history of British Guiana, London 1855.

v. JHERING, H., On the Ornis of the State of Sao Paulo, Brasil, in: Proc. zool. Soc. London, 1899.

v. PELZELN, A., Zur Ornithologie Brasiliens, Resultate von JOHANN NATTERERS Reisen in den Jahren 1817—1835, Wien 1871.

SCHIMPER, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, Jena 1898.

SIEVERS, W., Süd- und Mittelamerika, Leipzig und Wien 1903.

TSCHUDI, J. J., Untersuchungen über die Fauna Peruana, in den Jahren 1838—42, St. Gallen 1844.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 4.

Fig. 1. *Elosia lateristrigata.* 1 : 1.

Fig. 1a. Rachen von *E. lateristrigata.*

Fig. 1b. Seitenansicht des Kopfes von *E. lateristrigata*, um die beiden weißen Linien und die seitliche Schallblase zu zeigen.

Fig. 2a. Linker Fuß von *Hylodes goeldii*, Unterseite.

Fig. 2b. Rachen von *H. goeldii.*

Fig. 3. *Hyla venulosa*, nach dem lebenden Tier gemalt. 1 : 1.

Fig. 3a. *Hyla venulosa*, Larvenstadium, nach dem lebenden Tier gemalt.

Fig. 4. *Hyla resinifictrix*, nach dem lebenden Tier gemalt. 1 : 1.

Tafel 5.

Karte I. Geographische Einteilung der Batrachierfauna Brasiliens.

Karte II. Verbreitung der firmisternen Batrachier Brasiliens.

rot: Verbreitung der Gattung *Rana*.
„ 1. *R. palmipes*.
„ 2. *R. copii*.
„ 3. *R. nigrilatus*.
gelb: Verbreitung der Gattung *Dendrobates*.
„ 1. *D. tinctorius*.
„ 2. *D. trivittatus*.
„ 3. *D. labialis*.
„ 4. *D. braccatus*.
blau: Verbreitung der Familie der *Engystomatidae*.
„ 1. *Phryniscus proboscideus*.
„ 2. *P. flavescens*.
„ 3. *Brachycephalus ephippium*.
„ 4. *Stereocyclops incrassatus*.
„ 5. *Hypopachus variolosus*.
„ 6. *Engystoma ovale*.
„ 7. *E. microps*.
„ 8. *E. leucostictum*.

Karte III. Verbreitung der Gattungen *Pseudis*, *Telmantobius*, *Elosia*, *Hylodes*.

grün: Verbreitung der Gattung *Pseudis*.
„ 1. *P. minuta*.
„ 2. *P. limellum*.
„ 3. *P. mantidactyla*.
rot: Verbreitung der Gattung *Telmantobius*.
„ 1. *T. asper*.
gelb: Verbreitung der Gattung *Elosia*.
„ 1. *E. nasus*.
blau: Verbreitung der Gattung *Hylodes*.
„ 1. *H. conspicillatus*.
„ 2. *H. gollmeri*.
„ 3. *H. griseus*.
„ 4. *H. binotatus*.
„ 5. *H. sulcatus*.
„ 6. *H. miliaris*.
„ 7. *H. plicifera*.

blau 8. *H. ramagii.*
„ 9. *H. petropolitanus.*
„ 10. *H. goeldi.*

Tafel 6.

Karte IV. Verbreitung der Gattungen *Ceratophrys*, *Edalorhina*, *Paludicola*, *Eupemphix.*

blau: Verbreitung der Gattung *Ceratophrys.*
„ 1. *C. bigibbosa.*
„ 2. *C. appendiculata.*
„ 3. *C. boiei.*
„ 4. *C. fryi.*
„ 5. *C. cornuta.*
„ 6. *C. dorsata.*
„ 7. *C. ornata.*
„ 8. *C. americana.*
„ 9. *C. cultripes.*
„ 10. *C. cristiceps.*
„ 11. *C. ohausi.*

grün: Verbreitung der Gattung *Edalorhina.*
„ 1. *E. plicifrons.*

rot: Verbreitung der Gattung *Paludicola.*
„ 1. *P. fuscomaculata.*
„ 2. *P. diplolistris.*
„ 3. *P. biligonigera.*
„ 4. *P. albifrons.*
„ 5. *P. kröyeri.*
„ 6. *P. henselii.*
„ 7. *P. verrucosa.*
„ 8. *P. falcipes.*
„ 9. *P. olfersi.*
„ 10. *P. sp.*
„ 11. *P. signifer.*
„ 12. *P. gracilis.*
„ 13. *P. bischoffii.*
„ 14. *P. saltica.*
„ 15. *P. mystacalis.*
„ 16. *P. ameghini.*

gelb: Verbreitung der Gattung *Eupemphix.*
„ 1. *E. nana.*
„ 2. *E. nattereri.*

Karte V. Verbreitung der Gattungen *Leptodactylus*, *Plectromantis*, *Limnomedusa*, *Zachaenus*, *Nattereria*, *Dendrophryniscus*, *Bufo.*

rot: Verbreitung der Gattung *Leptodactylus.*
„ 1. *L. pustulatus.*

rot: 2. *L. longirostris.*
„ 3. *L. gracilis.*
„ 4. *L. pentadactylus.*
„ 5. *L. poecilochilus.*
„ 6. *L. mystacinus.*
„ 7. *L. typhonius.*
„ 8. *L. ocellatus.*
„ 9. *L. caliginosus.*
„ 10. *L. gaudichaudii.*
„ 11. *L. brevipes.*
„ 12. *L. prognathus.*
„ 13. *L. discolor.*
„ 14. *L. hylodes.*
„ 15. *L. glandulosus.*

gelb: Verbreitung der Gattungen *Plectromantis, Limnomedusa, Zachaenus, Nattereria, Dendrophryniscus.*
„ 1. *Plectromantis rhodostigma.*
„ 2. *Limnomedusa macroglossa.*
„ 3. *Zachaenus parvulus.*
„ 4. *Nattereria lateristriga.*
„ 5. *Dendrophryniscus brevipollicatus.*

blau: Verbreitung der Gattung *Bufo.*
„ 1. *B. arenarum.*
„ 2. *B. marinus.*
„ 3. *B. crucifer.*
„ 4. *B. typhonius.*
„ 5. *B. d'orbignyi.*
„ 6. *B. granulosus.*

Karte VI. Verbreitung der Gattung *Hyla*.

gelb: weitverbreitete Arten.
„ 1. *H. rubra.*
„ 2. *H. albomarginata.*

rot: Verbreitung der nördlichen Formen.
„ 1. *H. maxima.*
„ 2. *H. appendiculata.*
„ 3. *H. crepitans.*
„ 4. *H. punctata.*
„ 5. *H. resinifictrix.*
„ 6. *H. boans.*
„ 7. *H. venulosa.*

blau: Verbreitung der südlichen Formen.
„ 1. *H. faber.*
„ 2. *H. pardalis.*
„ 3. *H. corticalis.*

blau: 4. *H. punctatissima.*
„ 5. *H. langsdorffii.*
„ 6. *H. pulchella.*
„ 7. *H. nasica.*
„ 8. *H. bipunctata.*
„ 9. *H. strigilata.*
„ 10. *H. senicula.*
„ 11. *H. catharinae.*

Karte VII. Verbreitung der Gattungen *Nototrema*, *Hylella*, *Phyllomedusa*, *Hemiphractus*, *Amphodus*, *Pipa.*

gelb: Verbreitung der Gattung *Nototrema.*
„ 1. *N. fissipes.*
„ 2. *N. microdiscus.*

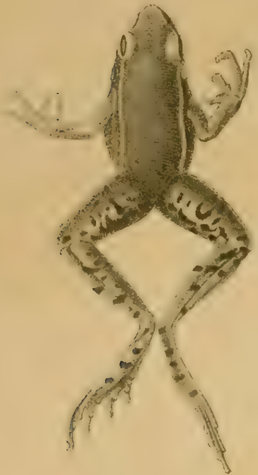
blau: Verbreitung der Gattung *Hylella.*
„ 1. *H. tenera.*
„ 2. *H. carnea.*
„ 3. *H. pygmaea.*
„ 4. *H. parvula.*

rot: Verbreitung der Gattung *Phyllomedusa.*
„ 1. *P. aspera.*
„ 2. *P. palliata.*
„ 3. *P. bicolor.*
„ 4. *P. vaillantii.*
„ 5. *P. tarsius.*
„ 6. *P. burmeisteri.*
„ 7. *P. tomopterna.*
„ 8. *P. hypochondrialis.*
„ 9. *P. iheringii.*

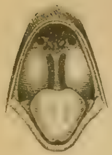
grün: Verbreitung der Gattungen *Hemiphractus*, *Amphodus*, *Pipa.*
„ 1. *Hemiphractus scutatus.*
„ 2. *Amphodus wuchereri.*
„ 3. *Pipa americana.*

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

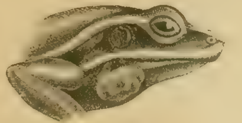
1



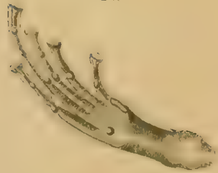
1a



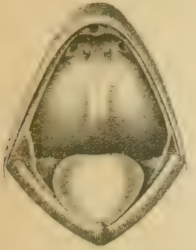
1b



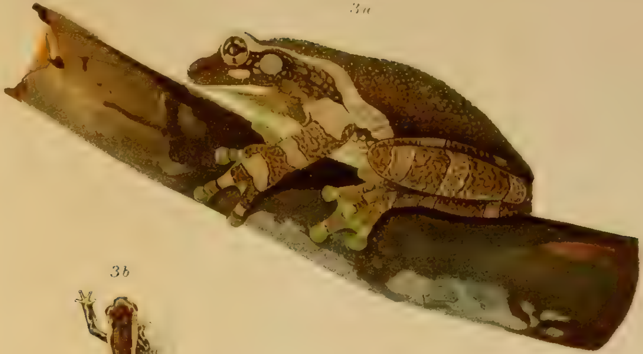
2a



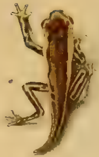
2b



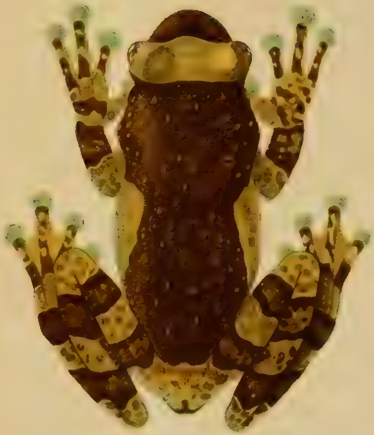
3a



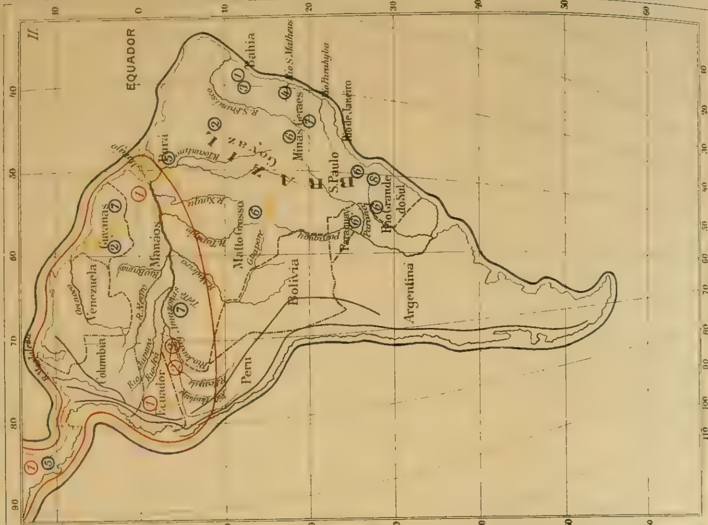
3b

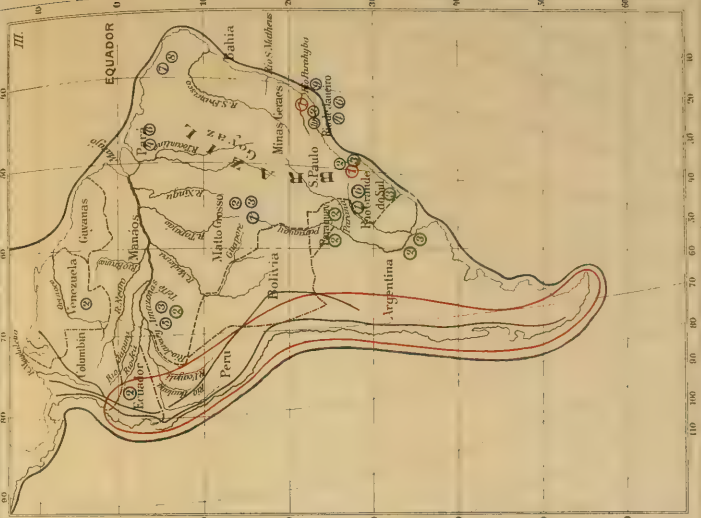


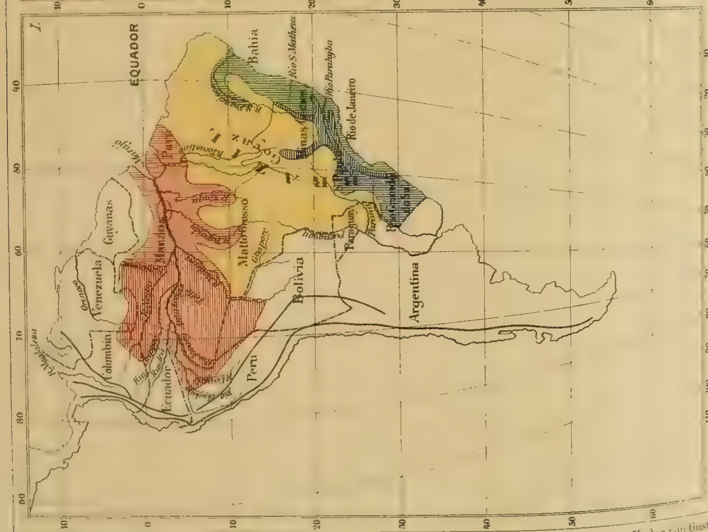
4



[illegible]


II.
EQUADOR
Bahia
Rio S. Matheus
Rio Parahyba
Rio de Janeiro
R. S. Francisco
Minas Geraes
Goyaz
BRAZIL
Pará
Rio Tocantins
Marajo
R. Xingu
Matto Grosso
Guaporé
S. Paulo
Paraná
Rio Grande do Sul
Paraguay
Guyanas
Manaos
Venezuela
Orinoco
Rio Negro
Columbia
Ecuador
Peru
Bolivia
Argentina
R. Madeira
R. Tapajoz
Rio Purus
Rio Juruá
Amazonas
Rio Napo
R. Magdalena
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90

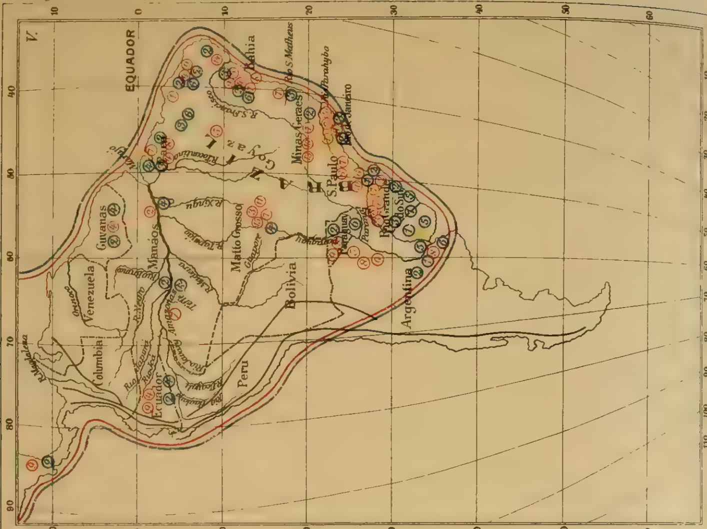

III.
EQUADOR
Bahia
Rio S. Matheus
Rio Parahyba
Rio de Janeiro
R. S. Francisco
Minas Geraes
Goyaz
BRAZIL
Pará
Marajo
R. Xingu
Matto Grosso
Guaporé
S. Paulo
Paraná
Rio Grande do Sul
Paraguay
Guyanas
Manaos
Venezuela
Orinoco
Rio Negro
Columbia
Ecuador
Peru
Bolivia
Argentina
R. Madeira
R. Tapajoz
Amazonas
R. Magdalena
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110

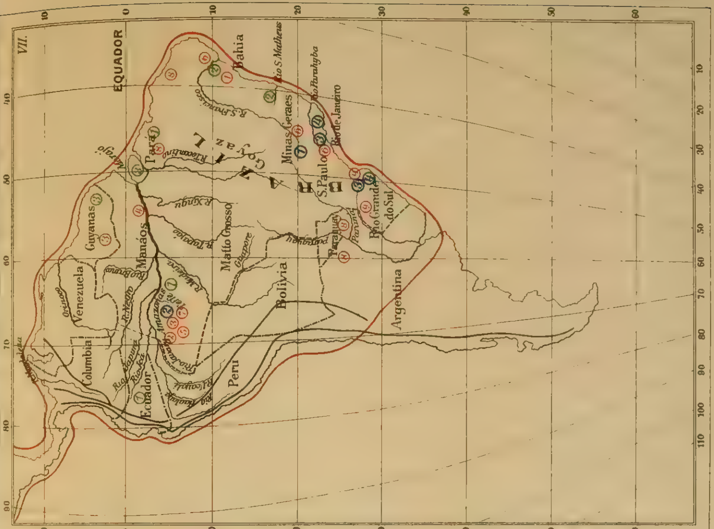

I.
EQUADOR
Bahia
Rio S. Matheus
Rio Parahyba
Rio de Janeiro
Minas Geraes
Goyaz
BRAZIL
Pará
Marajo
R. Xingu
Matto Grosso
Guaporé
Paraná
Rio Grande do Sul
Paraguay
Guyanas
Manaos
Venezuela
Orinoco
Columbia
Ecuador
Peru
Bolivia
Argentina
R. Magdalena
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90

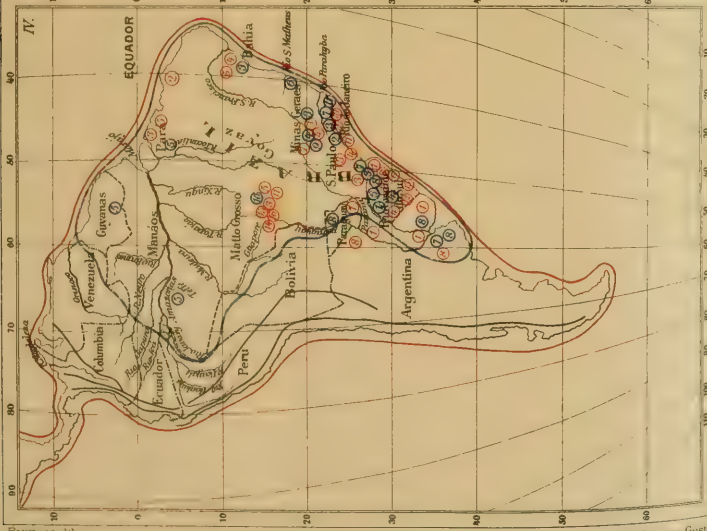
Geographische Einteilung der Batrachierfauna Brasiliens.

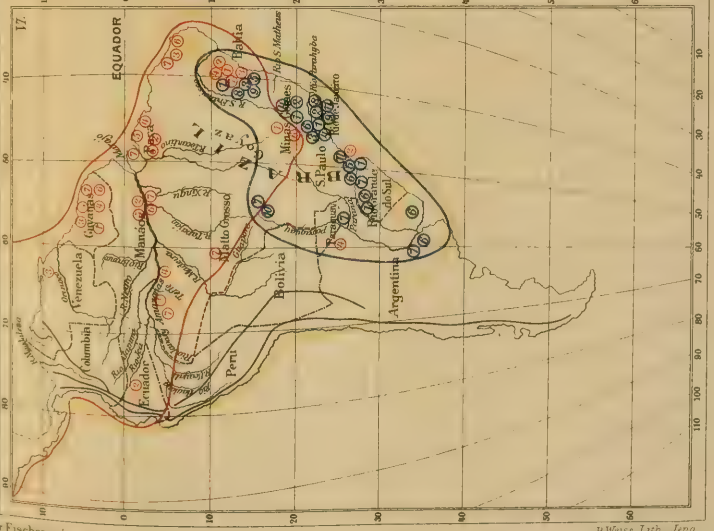
▨	Ober Amazonische Provinz
▨	Unter Amazonische Provinz
▨	Provinz von Santarem
▨	Caatinga-Provinz
▨	Campos Provinz
▨	Litorale Provinz
▨	Provinz der Südbrasilianischen Gebirgsketten
▨	Provinz der Südbrasilianischen Hochplateaus

Baumann del.
Verlag von Gustav Fischer in Jena
P. Weise Lith., Jena


V.
EQUADOR
Bahia
Rio S. Matheus
Rio Parahyba
Rio de Janeiro
R. S. Francisco
Minas Geraes
Goyaz
Pará
BRAZIL
S. Paulo
Rio Grande do Sul
R. Xingu
Guyanas
Manaos
Matto Grosso
Venezuela
Bolivia
Argentina
Columbia
Ecuador
Peru


VII.
EQUADOR
Bahia
Rio S. Matheus
Rio Parahyba
Rio de Janeiro
R. S. Francisco
Minas Geraes
Goyaz
Pará
BRAZIL
S. Paulo
Rio Grande do Sul
R. Xingu
Guyanas
Manaos
Matto Grosso
Venezuela
Bolivia
Argentina
Columbia
Ecuador
Peru


IV.
EQUADOR
Bahia
Rio S. Matheus
Rio Parahyba
Rio de Janeiro
R. S. Francisco
Minas Geraes
Goyaz
Pará
BRAZIL
S. Paulo
Rio Grande do Sul
R. Xingu
Guyanas
Manaos
Matto Grosso
Venezuela
Bolivia
Argentina
Columbia
Ecuador
Peru


VI.
EQUADOR
Bahia
Rio S. Matheus
Rio Parahyba
Rio de Janeiro
R. S. Francisco
Minas Geraes
Goyaz
Pará
BRAZIL
S. Paulo
Rio Grande do Sul
R. Xingu
Guyanas
Manaos
Matto Grosso
Venezuela
Bolivia
Argentina
Columbia
Ecuador
Peru

Baumann, del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

P. Weise, Lith. Jena.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Kenntnis der Gephyreen.

IV. Revision der Gattung *Echiurus*.

Von

Prof. **J. W. Spengel,** Gießen.

Mit Tafel 7.

Im Jahre 1909 hat Skorikow in russischer Sprache eine kurze Revision der Echiurini veröffentlicht, von der Verfasser die Güte gehabt hat mir einen Abdruck zu schicken. Es ist mir nur möglich gewesen, wenigstens von den wichtigsten Punkten dieses in einer mir unverständlichen Sprache geschriebenen Aufsatzes Kenntnis zu erhalten, und das veranlaßt mich auch meinerseits einige Bemerkungen zur Systematik der Echiuren zu machen, zu deren Grundlagen ich selbst teils durch meine eigene frühere Arbeit über „die Organisation des Echiurus Pallasii“, teils durch eine Schrift meines Schülers Philipp Seitz einiges beigetragen habe. Dazu kommt, daß ich Gelegenheit gehabt habe, alle in Betracht kommenden Formen durch eigene Untersuchungen kennen zu lernen.

Zur Gattung *Echiurus* hat man folgende Arten gestellt:

1. *E. echiurus* (Pall.), ältester Name *Lumbricus echiurus* (Pall.)[1].

Diese Art bildet den Typus der Gattung *Echiurus*.

Für specifisch wahrscheinlich nicht davon verschieden erklärt Skorikow

2. *E. sitchaensis* J. F. Brandt.

---

[1] P. S. Pallas, Miscellania zoologica, Hagae Comitum, 1766.

Diesing hat einen *E. caraibicus* aus Westindien beschrieben.

Ferner hat Skorikow aus tieferen Schichten des Mittelmeeres nach 2 in den Sammlungen der Zoologischen Station in Neapel befindlichen Exemplaren eine neue Art aufgestellt unter dem Namen:

3. *E. abyssalis* Skorikow.

Sicher stehen alle diese Arten dem *Echiurus echiurus* sehr nahe.

Dagegen weichen 2 weitere Arten erheblich von diesem ab, nämlich

E. chilensis Max Müller 1852, p. 21.

E. unicinctus v. Drasche 1880.

Beide sind durch monographische Bearbeitungen, erstere durch Alice L. Embleton, letztere durch Philipp Seitz, anatomisch genau bekannt geworden. Schon Mrs. Embleton war zu der Erkenntnis gekommen, *E. unicinctus* unterscheide sich von *E. echiurus* in so weitgehender Weise, daß eine generische Trennung, vermutlich nebst *E. chilensis*, werde erfolgen müssen. Durchgeführt hat diese indessen erst Seitz, der 1907 den neuen Gattungsnamen *Urechis* eingeführt hat. Ohne von dieser Arbeit Kenntnis zu haben, hat Skorikow 1909 ebenfalls eine eigene Gattung für diese beiden Arten aufgestellt und den Namen *Spiroctetor* dafür angewandt. Dies ist indessen nicht nur fast 2 Jahre später als durch Seitz geschehen, sondern obendrein auf durchaus ungenügender Grundlage. Die neue Gattung wird nur charakterisiert durch 1. den Besitz nur eines einfachen Kranzes von Analborsten, 2. durch den Besitz von sog. Spiraltuben der Nephrostomen.

Seitz stellt dagegen folgende Tabelle auf:

Echiurus chilensis	*Echiurus echiurus*
1. Kopflappen kurz, halbmondförmig, nicht hinfällig.	1. Kopflappen lang, löffelförmig, hinfällig.
2. Bauchborsten dicht hinter der Mundöffnung.	2. Bauchborsten ca. 1 cm hinter der Mundöffnung.
3. 1 Analborstenring.	3. 2 Analborstenringe.
4. Segmentalorgane mit Spiraltuben.	4. Segmentalorgane ohne Spiraltuben.
5. Innerste Muskelschicht: Ringfasern.	5. Innerste Muskelschicht: Schrägfasern.
6. Enddarm vorhanden.	6. Enddarm fehlt.
7. Blutgefäßsystem fehlt.	7. Blutgefäßsystem vorhanden.

Als besonders wichtig möchte ich davon ansehen 1, 4 und 7.

Der Mangel eines vom Rumpfe gesonderten langen und erheblicher Ausdehnung fähigen „Rüssels“ ist sonst in der ganzen Ordnung der Echiuroidea (Gattungen *Echiurus*, *Thalassema*, *Bonellia*, *Hamingia*) unbekannt und gibt den beiden Arten eine scharfe Sonderstellung. Zwar ist von mehreren *Thalassema*-Arten der „Rüssel“ bisher nicht zur Beobachtung gekommen; soweit die Arten bekannt sind, kann es indessen keinem Zweifel unterliegen, daß er in allen Fällen nur abgebrochen war, woraus auf eine erhebliche Ausbildung zu schließen ist. Gleiches hatte man zunächst auch für *E. chilensis* und *unicinctus* angenommen, bis sich das durch die Untersuchung beider Arten einwandsfrei als irrtümlich herausgestellt hat: diese besitzen tatsächlich keinen „Rüssel“, sondern ihr Kopflappen ist nur ein schwacher, vom Rumpf kaum abzugrenzender halbmondförmiger Wulst.

2. „Spiraltuben“ von wesentlich gleicher Art wie in der Gattung *Urechis* sind unter den Echiuroideen nur bei einer Anzahl von *Thalassema*-Arten bekannt, während der Trichter der Nephridien der *Echiurus*-Arten mehr dem von *Bonellia* und *Hamingia* gleicht.

3. Der gänzliche Mangel eines Blutgefäßsystems dürfte wohl das eigenartigste Merkmal von *Urechis* sein, da ein solches unter allen in dieser Hinsicht bekannten Echiuroideen kein und selbst unter den ihnen verwandten Chätopoden nur bei einigen wenigen ein Analogon hat (vgl. Eisig, Monographie der Capitelliden, 1887, p. 687).

Dem Verhalten der Analborsten möchte ich weniger Wert beilegen, und über das der innersten Muskelschicht ist von anderen Echiuroideen bis jetzt zu wenig bekannt. Die große Entfernung der Ventralborsten vom Munde bei *Echiurus echiurus* ist eine Folge der Ausbildung einer Unterlippe bei dieser Art (s. Spengel, 1912).

Jene 3 angeführten Merkmale scheinen mir von so großer Bedeutung, daß es mir fraglich ist, ob es berechtigt sein würde, die Gattungen *Echiurus* und *Urechis*, die man bisher vereinigt hatte, einander auch nur sehr nahe zu stellen. Man hat das wohl bis jetzt wesentlich mit Rücksicht auf den Besitz der als primitiv angesehenen Analborsten getan; doch dürfte dies kaum ganz sicher begründet sein.

Auf keinen Fall kann davon die Rede sein, die Gattungen *Echiurus* und *Urechis* zu einer Familie zu vereinigen. Beide müssen für sich allein bleiben, und damit entfällt — wenigstens zunächst — das Bedürfnis nach Aufstellung einer Familie *Echiuridae* — oder Unterfamilie *Echiurini*, wie Skorikow sie annimmt —, da diese nach unserem bisherigen Wissen nur durch die Gattung *Echiurus* vertreten sein würde. Mit dem weiteren Ausbau unserer Kenntnisse von den armaten Gephyreen und nachdem es gelungen sein wird, ein besser begründetes System derselben aufzustellen, als es zurzeit möglich ist, wird sich ja allerdings voraussichtlich auch die Notwendigkeit ergeben, für die Gattung *Echiurus* eine höhere systematische Kategorie zu schaffen. Einstweilen aber kann man das auf sich beruhen lassen, was den praktischen Vorteil bietet, daß man sich nicht der Gefahr einer Mißverständlichkeit aussetzt, wenn man, wie es ja noch vielfach üblich ist, die armaten Gephyreen auch Echiuriden nennt, wobei es sich allerdings empfehlen dürfte, die Verwendung der Familien-Endung *idae* zu vermeiden, also Echiuridea oder Echiuroidea zu schreiben. Den Namen ganz durch Gephyrea armata oder chaetifera zu ersetzen, geht aus dem Grunde nicht wohl an, weil die Zusammengehörigkeit der Echiuroideen mit den Sipunculoidea und den Priapuloidea zweifelhaft und vielfach bestritten ist.

Im Gegensatz zu der Gattung *Urechis* mit ihren beiden wohl unterschiedenen Arten erscheint die Zusammensetzung der Gattung *Echiurus* bis jetzt unsicher. In bezug auf *E. chrysacanthophorus* Couthouy, die, zuerst nach Verlust des Kopflappens aufgefunden und von Couthouy 1838 als eine Holothurie beschrieben, 1851 von Pourtalès als ein *Echiurus* erkannt und benannt worden ist, kann allerdings nach der neuerlichen Untersuchung durch Chas. B. Wilson, 1900, p. 163—178, kein Zweifel mehr bestehen: diese von Wilson bei Casco Bay an der Küste von Maine in schwarzem Schlamm gefundene Form (über deren Lebensweise der Verf. eine sehr interessante Beschreibung gibt) ist sicher identisch mit dem europäischen *E. echiurus*. Auch mir selber haben Exemplare vorgelegen, die ich durchaus mit diesen übereinstimmend finde. Nach Wilson erreicht sie an seinem Fundorte eine Rumpflänge bis zu 30 cm. Der einzige Unterschied, den ich aus seiner Schilderung zu entnehmen vermag, würde in der Größe der Eier bestehen, die er zu 0,3 mm Durchmesser angibt, während ich selbst bei dem europäischen *E. echiurus* nur 0,2 mm gemessen habe (1880, p. 528). Wegen der Beschaffenheit meines Materials kann ich diese Angabe jetzt nicht nachprüfen. Ferner gibt Wilson als Normalzahlen der Analborsten 8—9 in vorderen, und 7—8 im hinteren Ringe an, während ich zwar bei europäischen Stücken auch bis 9 im vorderen und bis 8 im hinteren Ringe gefunden habe, aber als Durchschnittszahlen 7 und 6 bezeichnet habe. Die Analborsten zeichnet Wilson als „perfectly straight". So finde ich sie tatsächlich bei Exemplaren aus der Lorenzbai ebenfalls, wohingegen sie bei europäischen Stücken immer deutlich etwas gebogen sind. Ob dieser Unterschied für sich allein ausreichen kann, die amerikanische Form, die sonst ganz mit der europäischen übereinstimmt, von dieser zu trennen, muß ich unentschieden lassen. Immerhin soll die Tatsache hervorgehoben werden.

Aber Wilson hat weiter reichliches Material vorgelegen, das an den Küsten Alaskas von der Harriman-Expedition im Sommer 1899 erbeutet worden ist und das nach Wilson's Angaben dieselbe Art umfaßt, die er an der atlantischen Küste beobachtet hat. Auch ich selbst habe Material aus dem National Museum der Smithsonian Institution in Washington erhalten, an dem ich das bestätigen kann.

Unter den *Echiurus*-Arten, die in der bisherigen Literatur auftreten, begegnen wir ferner einem *E. forcipatus* (Fabricius) aus Grönland.

Der Name *forcipatus* geht fast so weit zurück wie *echiurus.* Als *Holothuria forcipata* ist 1780 von Otho Fabricius in seiner Fauna groenlandica p. 357 unter Nr. 349 ein Tier beschrieben, das bei Grönland „in fundo maris argilloso" F. im Magen von *Cottus scorpio* gefunden hatte. Die kurze Diagnose lautet: *Holothuria ventricosa, extremitatibus angustis conicis, antica forcipe aurichalcica.* Darauf folgt nachstehende Beschreibung: Longitudo 5 vnc., latitudo 2 vnc., extremitatum vero 3 Lin. — Corpus ventricosum, cylindricum, molle, lubricum, punctis innumeris parum eminentibus. Cutis tenuis. Extremitates valde angustae conicae solidiores, itidem punctatae: postica poro anali terminatur; antica poro maiore, de quo forceps aurichalcica rigida ex 2 cruribus compresso-acuminatis, curvis, apice conniuentibus, constans prostat: ad basin huius subtus in collo rima longitudinalis.

J. F. Gmelin hat Diagnose und Beschreibung gekürzt und etwas modifiziert in seine 13. Ausgabe von Linné's Systema Naturae aufgenommen, wo es in Vol. 1, pars 6, p. 3142 heißt: (*Holothuria*) *forcipata.* 17. H. ventricosa, fine utroque angustato conico: anteriore forcipato. . . . Habitat in fundo maris Groenlandiam alluentis argilloso, a cotto scorpio saepe comesta, 5 pollices longa, mollis, lubrica, cute tenui punctis innumeris parum eminentibus subaspera, forcipis rigidae orichalceae cruribus curvis.

Auf die gleiche Quelle geht augenscheinlich auch Diesing's erste Diagnose zurück, die 1851, p. 75 unter *Bonellia fabricii* gibt: *Corpus cylindricum ventricosum utrinque angustatum conicum, corpusculis minimis* *parum eminentibus numerosis exasperatum. Proboscis cylindrica aurichalcoidea labiis compresso-acuminatis, curvis, apice conniventibus.*

Erst im Jahre 1857 erhält das Tier durch F. Reinhardt den Gattungsnamen *Echiurus.* Nichts spricht dafür, daß R. das Tier selbst gesehen hätte: seine einzige Quelle ist die Fauna groenlandica [= Fn. gr.] von Fabricius. Eine Beschreibung hat er weder am angeführten Orte noch anderswo veröffentlicht. Es heißt dort nur: 76. *Echiurus forcipatus* (Fbr.) Fn. gr. Nr. 349. Gronl. Illulualik.

Anzuerkennen ist nur der Scharfblick, mit dem er die dürftigen Angaben offenbar zutreffend auf einen *Echiurus* bezogen hat. Denn Fabricius erwähnt deutlich erkennbar nur die Bauchborsten, die wir in seiner „forceps aurichalcica rigida ex 2 cruribus compresso-acuminatis, curvis, apice conniuentibus“ recht gut geschildert nennen können, während Diesing diese Worte durchaus mißverstanden und auf einen „Rüssel“ bezogen hat, auf den in Fabricius’ Beschreibung die Worte: „ad basin subtus in collo rima longitudinalis“ unschwer zu beziehen sind. Aber gerade das Merkmal, das einen *Echiurus* charakterisiert, die Existenz von Analborstenringen, wird von Fabricius nicht mit einem Worte auch nur angedeutet.

Wodurch nun eigentlich bei diesem Stand der Dinge die Ansicht hat aufkommen können, daß dieser *Echiurus* von Grönland eine besondere, von *E. echiurus* verschiedene Art sein könne oder gar sein werde, bleibt gänzlich unaufgeklärt. Tatsächlich scheint man von jetzt an jeden grönländischen *Echiurus* mit dem Namen *E. forcipatus* belegt zu haben. Nach diesem Gesichtspunkt ist auch Diesing 1859 in seiner „Revision der Rhyngodeen“ an die Frage herangetreten; er hat sich grönländisches Echiurenmaterial aus dem Kopenhagener Museum verschafft und nun auf Grund der Untersuchung desselben eine neue Diagnose gegeben. Sie lautet:

Corpus subcylindricum, versatile, alutaceum, assulis obsessum minimis oblongis, antrorsum et retrorsum assularum majorum seriebus aliquot annularibus insignitum, griseo-viride, retrorsum echinorum caudalium seriebus annularibus 2, serio anteriore echinis 9—10, posteriore echinis 7 protractis. Longit. corp. 5″, crassit. in med. 2″ in extrem. 3‴. Dann folgt der Zusatz: Uncini ventrales sensim curvati. Die Größenangabe in der Diagnose ist der Fabricius’schen Beschreibung entnommen, während für die Kopenhagener Stücke geringere Maße angegeben werden, für die kleinsten Individuen eine Körperlänge von $1^{1}/_{2}$″, eine hintere Dicke von $^{1}/_{2}$″ und die Rüssellänge und -breite von 4‴, für die größten eine Körperlänge von über 3″ und eine hintere Dicke von über 1″. Keines dieser Maße, selbst das größte, in der Diagnose angegebene, übertrifft die bei Exemplaren von *E. echiurus* vorkommenden: ich besitze ein zur Zeit der Abfassung meiner Abhandlung von Herrn Otto Peters in Göttingen in natürlicher Größe nach dem Leben ausgeführtes Ölfarbenbild eines Exemplares, das eine Körperlänge von fast 6″ oder 15 cm aufweist. Auf Diesing's Angabe einer etwas höheren Zahl von Analborsten im vorderen Ring, die Greeff hervorhebt, ist sicher kein Wert zu legen, zumal da Diesing, wie Greeff richtig bemerkt, auch dem *E. pallasii* = *E. echiurus* in jedem Ringe 10 Analborsten zuschreibt. Nicht dem geringsten Zweifel kann es unterliegen, daß Diesing keine andere Grundlage für seine Diagnose gehabt als das konservierte Material, daß sich daher seine Angabe in bezug auf die Färbung, „griseo-viride“, ausschließlich auf dieses bezieht. Deshalb war Greeff's Frage, „ob die Bezeichnung sich auf das lebende Thier oder die Weingeist-Exemplare bezieht“, unnötig: sie konnte ganz offenbar nur letzteren gelten.

Da Diesing's Beschreibung somit keinen Anhalt für die Unterscheidung des *E. forcipatus* von *E. echiurus* bietet, so unternahm eine Reihe von Jahren später Greeff abermals eine Prüfung grönländischer Exemplare, die auch ihm das Kopenhagener Museum zur Verfügung stellte, kam aber in seiner Monographie der Echiuren, 1879, p. 145 auch nur zu dem Resultat, *E. forcipatus* bedürfe „rücksichtlich seiner Artselbständigkeit einer weiteren Prüfung“.

Sicher festzustellen, ob es eine eigene Art dieses Namens gibt, ist schwierig, weil zwar in verschiedenen Museen, z. B. in Berlin, als *E. forcipatus* bestimmte Stücke aufbewahrt werden, aber anzunehmen ist, daß sie nicht wegen gewisser Merkmale so benannt worden sind, sondern nur wegen ihrer Herkunft aus Grönland, woher Fabricius' Tiere stammten. Da Greeff sowohl wie Lütken inzwischen verstorben sind, so dürfte sich auch nicht sicher ermitteln lassen, ob die Exemplare, die der erstere von letzterem als *E. forcipatus* erhalten und in seiner Echiuren-Monographie, p. 143—144 behandelt hat, bereits im Kopenhagener Museum unter diesem Namen eingereiht gewesen oder eben nur ihres Fundortes wegen als Vertreter der genannten Art Greeff zugestellt worden sind. Tatsache ist jedenfalls, daß gegenwärtig — mit Ausnahme des in der Anmerkung[1]) erwähnten

---

[1]) Das einzige als *forcipatus* bezeichnete Stück des Kopenhagener Museums ist ein Röhrchen mit der Etikette „*Echiurus forcipatus* (Fabr.) Krogene“, d. h. Haken, das außer einem Stück der Körperhaut einige

wähnten Objekts — in diesem Museum keine *Echiurus*-Exemplare mehr unter dem Namen vorhanden sind, wohl aber 10 Gläser mit Echiuren von verschiedenen Orten an der grönländischen Küste und 4 von solchen aus Island, teils nur als *Echiurus*, teils als *E. pallasii* oder *vulgaris*, also mit einem der Synonyme von *E. echiurus*, bezeichnet. Herr Inspektor G. M. R. Levinsen hat die Güte gehabt, mir auf meine Bitte dieses ganze Material zu schicken, und ich habe es geprüft, so gut seine Erhaltung es mir ermöglichte, mit dem Ergebnis, daß darunter kein Exemplar ist, das ich von *E. echiurus* unterscheiden könnte. Als einzige Besonderheit habe ich allenfalls feststellen können, daß die Analborsten dieser arktischen Stücke weniger stark gebogen waren als bei den europäischen, indessen keineswegs gerade, wie bei den atlantischen. Dieser Befund bestärkt mich in meiner Ansicht, daß auf die etwas ungleiche Form der Analborsten eben nicht so viel Gewicht gelegt werden kann, daß man darauf allein hin die Arten voneinander trennen darf. Ich würde also den Schluß ziehen, daß *E. forcipatus* keinen Anspruch auf specifische Selbständigkeit machen kann; es ist nur *E. echiurus.*

Eine weitere *Echiurus*-Art hat Diesing unter dem Namen *E. lütkenii* nach einer ihm von Lütken mitgeteilten Beschreibung namhaft gemacht, und zwar nach Exemplaren, die dieser im Öresund bei Hellebæk auf schlammigem Boden mit Muschelfragmenten in einer Tiefe von etwa 12 Faden gefunden hat. Eine Abbildung, die ebenfalls von Lütken ihm zur Verfügung gestellt worden ist, hat er den Icon. Zoograph. Ferdinandi I Imperatoris einverleibt (s. darüber S. 207, Anmerkg.). Die Diagnose lautet: *Corpus summe variabile, sordide viride, annulatum, annulis verrucosis, annulo magis distincto verrucis majoribus obsesso cum annulis duobus vel tribus minus distinctus verrucis minoribus instructis alternante, retrorsum rotundatum echinorum caudalium seriebus annularibus 2, serie anteriore echinis 7,*

---

isolierte Haken enthält. Es sind sowohl Bauch- wie Analborsten. Erstere stimmen vollständig mit solchen von *E. echiurus* überein, übertreffen sie nicht einmal an Größe. Die letzteren sind schwach gekrümmt. Mit diesem Präparat ist natürlich nicht viel anzufangen, da weder ein Fundort auf der Etikette angegeben ist noch der Urheber feststeht. Sie zeigt die gleiche Handschrift wie die Etikette an 2 Röhrchen mit *Echiurus caraibicus* Diesing und dürfte, selbst wenn es nicht Diesing's eigene sein sollte, darauf hinweisen, daß das Präparat von diesem angefertigt worden ist, als dieser im Kopenhagener Museum verschiedene Echiuriden bearbeitete (außer *E. forcipatus* noch *E. caraibicus* und *Thalassema pelzelnii* Dies.).

posteriore echinis 4 protractis. proboscis dimidia fere corporis longitudine. antice recte truncata, fere plana, marginibus lateralibus et carina brevi mediana interna proboscidis versus basin excurrente anguste plicatis, pallide violacea, marginibus rubescentibus. Longit. corp. $^1/_2$*—1″, crassit. 2—4‴; longit. probosc. 3—5‴, latit. 2—4‴.*

Greeff, 1879, p. 24 erklärt, er sei sowohl nach der von Diesing gegebenen Beschreibung wie nach der Abbildung — deren Original ihm Herr Prof. Lütken geschickt zu haben scheint — außer Zweifel, daß die angebliche Art mit *E. pallasii* [= *E. echiurus*] identisch sei, ohne aber seine Ansicht durch weitere Gründe zu stützen. Da er für *E. forcipatus* die nach Diesing's Diagnose abweichende Färbung als vielleicht beachtenswert hervorgehoben hat, so hätte er auch die Färbungsangabe in der von Lütken selber herrührenden und vermutlich nach dem lebenden Tiere entworfenen Beschreibung nicht ohne weiteres ignorieren dürfen. Die Worte „sordide viride“ stimmen ebensowenig zu *E. echiurus* wie die früher für *E. forcipatus* gebrauchten „griseo-viride“. Im übrigen enthält allerdings Diesing's Beschreibung nichts, was nicht auch für *E. echiurus* Gültigkeit haben könnte, und zu guter Letzt muß auch ich mich Greeff's Meinung über dieses Tier anschließen, bin nur der Ansicht, daß das nicht ohne Begründung geschehen sollte. Warum mag nun Lütken, der doch Greeff Exemplare von *E. forcipatus* aus dem Kopenhagener Museum geschickt hat, ihm nicht auch solche der von ihm selbst im Öresund entdeckten Art zugänglich gemacht haben? Offenbar weil er alle seine Exemplare davon an Diesing abgegeben hatte. Tatsache ist jedenfalls, daß sich im Kopenhagener Museum, dessen Direktor Lütken gewesen ist und dem er auch als Inspektor lange angehört hatte, kein von Lütken herstammendes Exemplar des Tieres findet und keines unter dem Namen *E. lütkenii*. Die dortige Sammlung enthält nur ein einziges *Echiurus*-Exemplar von Hellebæk, aber es ist erst von dem jetzigen Direktor Jungersen 1883 dort gesammelt. Aus eigener Erfahrung weiß ich, daß ein *Echiurus* in der dortigen Tiefwasserrinne — aus der ich seiner Zeit auch mein Material von *Harrimania kupfferi* erhalten habe — nicht selten vorkommt. Ich mag selbst etwa $^1/_2$ Dutzend Exemplare davon gesammelt haben, besitze aber leider keines mehr davon. An der Zugehörigkeit dieser Tiere zu *E. echiurus* habe ich nie gezweifelt, trotz ihrer stets sehr geringen Körpergröße, die vollkommen mit Lütken-Diesing's Angaben übereinstimmt. Leider habe ich versäumt zu untersuchen, ob es sich um junge Individuen handelt oder um eine Zwergform. Mag dem aber sein wie ihm wolle, sicher stellt das Tier im Öresund den letzten Ausläufer einer auch an Punkten der dänischen Küsten lebenden *Echiurus*-Art vor, die mir in mehreren Exemplaren des Kopenhagener Museums aus dem Kattegatt und von verschiedenen Plätzen an der Küste Jütlands vorliegt. Das Stück aus dem Kattegatt ist etwa ebenso groß wie die von Hellebæk, die übrigen größer bis zu Stücken von der gewohnten Größe der Exemplare von *E. echiurus*.

Auch die von mir lebend beobachteten Exemplare zeigten nun eben dieselbe dunkle Farbe, die in Lütken-Diesing's Beschreibung als „sordide viride" bezeichnet ist. Damit hat es folgende Bewandtnis. Die Farbe von *E. echiurus* ist nicht nur abhängig von der der Haut, die blaß fleischfarbig genannt werden mag, sondern auch von dem durch diese mehr oder weniger hindurchscheinenden Darm mit seinem dunklen Inhalt. Dadurch wird die Farbe schmutzig. Bei den sehr kleinen Individuen, wie es die von Hellebaek immer sind, ist die Haut ungemein dünn und nahezu farblos durchsichtig. Da aber der Darm dieser Tiere immer voll schwärzlichen Inhalts ist, so erhalten die Tiere ein schmutzig grünliches Aussehen, wie es Lütken ganz zutreffend beschreibt. Die metallisch glänzenden Borsten heben sich sehr auffallend davon ab.

Danach halte ich mich nun in der Tat für vollkommen berechtigt, die Art *E. lütkenii* Diesing zu streichen und den Namen unter die Synonyme von *E. echiurus* zu verweisen. Wenn Shipley ihn 1899 p. 343 zu *E. forcipatus* stellt, so liegt dafür gar kein Grund vor. (Ebenso beruht es auf einem Irrtum, wenn als Autor von *E. forcipatus* Reinhardt statt Fabricius genannt wird, was Shipley offenbar nach dem Vorgange von Diesing und Greeff getan hat, die zu einer Zeit schrieben, wo die Nomenklaturregeln noch keine Gültigkeit hatten[1].)

Nach den obigen Darlegungen darf meines Erachtens die schon so lange in Erwägung gezogene Streichung der 3 Formen *E. chrysacanthophorus*, *E. forcipatus* und *E. lütkeni* als sicher berechtigt angenommen werden, die sämtlich nichts als *E. echiurus* sind. Dieser ist danach eine Art von ungemein großer Verbreitung. Im Gebiete des Atlantischen Ozeans sind ihre nördlichsten Fundstätten Grönland und Island. Von dort erstreckt sie sich über Norwegen in die Nordsee und weiter bis in den Sund hinein, an die Küsten Englands und bis in den „Kanal“. Ob sie an der atlantischen Küste Frankreichs noch vorkommt, ist nicht sicher. Ich finde in Hinsicht darauf nur bei Cuénot (1902, p. 8) die Bemerkung: „A la vérité, Beltrémieux cite, sur les côtes sablonneuses de la Charente-Inférieure, l'*Echiurus Pallasi* Guérin-Meneville (qu'il appelle *Thalassema echiura* Pall.); mais comme la citation n'est accompagnée d'aucune référence ni description, elle ne présente pas de garanties d'authenticité“, worauf er hinzufügt: „il est très probable, néanmoins, qu'on trouvera l'*Echiurus Pallasi* sur la côte ouest de la France“, was aber meines Wissens bisher nicht geschehen ist. Will man die sicher nachgewiesene südlichste Verbreitungsgrenze in einer runden Zahl angeben, so wäre es etwa der 50.°. Auf der amerikanischen Seite erstreckt sich die Art nach Wilson's Befunden bis nach Maine, also bis 45°, d. h. ungefähr ebenso weit südlich, wie es an der europäischen der Fall sein würde, wenn sich Beltrémieux' Angaben bestätigen sollten. Ferner kommt die Art im nördlichen pazifischen Ozean vor, und zwar an der amerikanischen Seite, an der Küste von Alaska und den vorliegenden Inseln, von wo Wilson (p. 174) zahlreiche Exemplare vorgelegen haben, während mir selbst andere aus dem U. S. National Museum zugänglich waren. Andere desselben Museums stammen von den Inseln Unalashka und der Berings-Insel, also von der Inselkette der Aleuten, die sich von Alaska gegen Kamtschatka erstreckt, an die asiatische Seite des Pazifiks. Von der dortigen Festlandsküste hat mir selbst ein Exemplar aus Ajan am Ochotskischen Meere vorgelegen (s. unten bei *E. sitchaensis*).¹) Auch Skorikow (1909, p. 91) konstatiert nach Materialien des Zoologischen Museums der Petersburger Akademie das Vorkommen der Art im Ochotskischen Meere und an der nördlichen Küste von Sachalin, und erwähnt ein Exemplar aus dem Museum Godeffroy von der De Castries-Bucht.

---

[1] Gleiches hat Shipley in bezug auf *Thalassema erythrogrammon* getan, als dessen Autor er nach dem Vorgange von Greeff's Monographie Max Müller bezeichnet, der nichts anderes getan hat, als das von Leuckart u. Rüppell als *Ochetostoma erythrogrammon* beschriebene Tier zu *Thalassema* zu stellen (1852, p. 16—17).

Ein besonderes Interesse knüpft sich endlich an die Fundorte einiger weiteren Exemplare des U. S. National Museum, da sie im arktischen Meere, nördlich von der Bering-Straße, gelegen sind, nämlich von der Nordküste Alaskas (Barrow-Point) und von der

---

1) Die Angabe bei Théel (1906, p. 22), Fischer habe 1895 die Art vom Amur Lande aufgeführt, beruht auf einem Irrtum. Dieser (1895, p. 21) fügt seiner Erörterung des *E. pallasii* ausdrücklich hinzu: „ohne Fundortsangabe“.

Wrangel-Insel nördlich von der Tschuktschen-Halbinsel Asiens. Es sind allerdings, abgesehen von der Murman-Küste (s. Skorikow, 1909, p. 91), bis jetzt die einzigen Punkte aus der großen Strecke des arktischen Meeres nördlich von Eurasien und Amerika, von denen unsere Art bekannt geworden ist: allein sie tragen doch dazu bei, die aus der übrigen Verbreitung sich ergebende Schlußfolgerung zu stützen, daß *E. echiurus* eine holarktische, circumpolare Art ist, die sich von ihrem Zentrum im Arktischen Meere aus sowohl in den Atlantischen wie in den Pazifischen Ozean an den Küsten entlang südwärts zieht und zwar in beiden Ozeanen bis zu einer Breite von annähernd 50° herab.

Wir wollen uns nun der Frage zuwenden, ob wirklich in dem ganzen holarktischen Gebiete nur eine einzige *Echiurus*-Species vorkommt, zunächst ob es richtig ist, auch *E. sitchaensis* nur für ein Synonym von *E. echiurus* zu erklären, wie es neuerdings anscheinend mit guten Gründen Skorikow verlangt. Was wir über dieses Tier durch den Urheber des Namens wissen; ist ungemein dürftig. J. F. Brandt hat in dem allein erschienenen Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum, p. 62, 1835 nur folgende für eine systematische Feststellung durchaus ungenügende Beschreibung veröffentlicht: *Corpus circiter tripollicare oblongum, e subbrunneo olivaceum, obscurius punctatum et transversim striatum. Proboscis latiuscula, carnea, transversim purpureo striata, apice emarginata. Unguiculi anterioris corporis partis et spiculae posterioris lutea.* Diesing hat diese Diagnose in verkürzter Form in sein System der Rhyngodeen herübergenommen; sie lautet dort nur folgendermaßen: *Corpus oblongum, brunneo-olivaceum, obscure punctatum et transversim striatum. proboscis latiuscula, apice emarginata, carnea, transversim purpureo-striata. Long. 3''.* Greeff hat sich damit begnügt, diese verkürzte Diagnose zu lesen, und glaubt sich zu der Erklärung berechtigt, es sei „aus ihr nicht einmal zu ersehen, ob das Tier zur Gattung *Thalassema* oder *Echiurus* gehört“. Hätte er das Original sich verschafft, so würde er dort nicht nur in den Worten: *Unguiculi anterioris corporis partis et spiculae posterioris lutea* die von ihm vermißte Begründung für die Einreihung unter *Echiurus* gefunden haben, sondern außerdem noch die Gattungsüberschrift: *Corporis posterior pars spinularum ordinibus duobus cincta,* und ich möchte annehmen, daß er sich dann doch wohl etwas weniger sicher über die Unzulänglichkeit der Diagnose ausgesprochen haben würde. Die ohne Zweifel auf Mertens' eigene Aufzeichnungen nach

Beobachtung des lebenden Tieres zurückgehende Beschreibung der Färbung dieses *Echiurus* und seines Rüssels weisen doch stark darauf hin, daß wir es in *E. sitchaensis* mit einer von *E. echiurus* verschiedenen Art zu tun haben. Nun existiert sogar eine von Mertens eigenhändig angefertigte Abbildung des Tieres in seiner natürlichen Färbung. Ich kenne dieselbe schon seit Jahren. Das Blatt nebst anatomischen Aufzeichnungen von Mertens fand sich in einer Sammlung von Mertens'schen Holothurienabbildungen, die Herr Prof. Brandt damals meinem Freunde Prof. Hubert Ludwig geschickt hatte, und durch letzteren sind sie mir übergeben worden. Vor wenigen Jahren habe ich eine möglichst getreu hergestellte Kopie des Habitusbildes an Herrn Dr. Skorikow in Petersburg eingesandt, und dieser hat sie in seinem eingangs zitierten Aufsatze vervielfältigen lassen (Skorikow, 1909, tab. 1 fig 1). Sie stimmt vollständig zu der Beschreibung; es sei nur dazu bemerkt, daß die purpurne Streifung des Rüssels sich an dessen dorsaler Fläche befindet, also gerade dort, wo der Rüssel von *E. echiurus* farblos ist.

Mertens' Manuskript, das ich nicht vollständig habe entziffern können, lautet folgendermaßen:

„Im Meeressande von Sitcha; ich fand nur zwey Exemplare, die beyde dem anatomischen Messer gewidmet wurden, das eine frisch, ja lebend, das andere nachdem es 6 Wochen in Branntwein gelegen. Die Zeichnungen, die bey Zergliederung der ersten Exemplare entworfen wurden, fand ich vollkommen bey der des 2. und zwar in allen Theilen bestätigt. Der Darmkanal füllt neben einer nur wenig ... Masse das ganze Volumen der Haut aus. Er ist sehr groß und übersteigt gewiß 4mal die Länge des Thieres. Er beginnt als ein dünner Cylinder mit vielen Windungen, den obersten Theil des Thieres unterhalb des Löffels einnehmend, dann eine Schlinge unter den Quermuskel sendend, der die beyden Hacken mit einander verbindet, die am Halse des Thieres hervorragen, geht er allmählig weiter werdend, mit vielen Windungen vermittelst eines Gekröses an die innere Wand des Thieres geheftet abwärts fast bis zum After, steigt dann wieder gegen den Mund zu herauf und geht dann von neuem an das Afterende des Thieres, wo sich in denselben 2 fast den 4. Theil des Thieres an Länge betragende Säcke münden. Die Function derselben ist mir vollkommen unbekannt. Der Darm ist fast ... ungemein dünn und sehr leicht zu zerreißen, er enthielt nur schwarzen Schlamm. Von dem Quermuskel der Stacheln oder eigentlich erst von der inneren Hülle der Stacheln geht ein verhältnismäßig sehr starkes Band ab, ich glaube wenigstens, daß es ein Gefäß ist, welches fast gegen die Mitte des Thieres ... sich an den Darm heftet, an derselben Stelle nur an der entgegengesetzten Seite des Darmes sieht man ein ganz ähnliches Band sich ... Sack de ... begeben, außerdem sieht man noch eine kleine Schlinge oberhalb dieser Stelle den Darm ..., wo der Brücke des Quermuskels beyder hackenförmigen Stachel seinen Ursprung nimmt. Außer dem Darm bemerkt man im Innern des Thieres nur noch ein orangengelbes Gefäß, welches schon am Grunde des Löffels entspringt und längs des Rückens des Thieres in der Bauchhöhle verlaufend sich am After endigt. Die Stacheln, die den After umgeben sind ebenso wohl wie die Hacken am Halse von eigentl. dornigt ... mit rein metallischem Glanze."

Durch Herrn Dr. Skorikow habe ich nun vor einigen Jahren erfahren, daß im Petersburger Museum Reste des einen Originalexemplares vorhanden seien (Mertens hatte s. Z. 2 gesammelt).¹) Er hatte im Jahre 1905 die Güte mir dieselben zur Untersuchung zu übersenden, wofür ich ihm zu besonderem Dank verpflichtet bin. Wie er schon in seiner russisch geschriebenen Abhandlung bemerkt hat, ist das Exemplar der ganzen Länge nach dorsal aufgeschnitten. Von inneren Organen ist nur ein vorderer Teil des Darmkanals, ein winziges Stück des Enddarmes mit Teilen der beiden Analblasen, die Bauchborsten mit ihrer Muskulatur (Interbasalmuskel und Basiparietalmuskeln), das Bauchmark, die Analborsten und ein Paar von Segmentalorganen erhalten. Ein Teil der in ziemlich deutlichen Querringen angeordneten Hautpapillen ist abgerieben, namentlich gegen das Vorder- und Hinterende hin. Vor allem ist zu bemerken, daß das Exemplar, obwohl es augenscheinlich nichts weniger als vorsichtig behandelt worden ist, den Kopflappen besitzt, jenen Körperteil, der bei *E. echiurus* wie bei vielen Thalassemen so ungemein leicht abfällt.

Da, abgesehen von den Borsten, die ihren natürlichen metallischen

---

1) Über den Verbleib des 2. Exemplars, das Mertens gesammelt hatte, habe ich nichts festzustellen vermocht. Meine Hoffnung, es möge identisch sein mit einem unter dem Namen *E. sitchaensis* Brandt im Berliner Museum aufbewahrten Stück, hat sich nicht erfüllt. Dieses stammt aus der Coll. Grube, gesammelt von Dr. Tiling bei Ajan (am Ochotskischen Meere). Schon auf der Grube'schen Originaletikette war zu der Bestimmung ? = *forcipatus* Fabr. gesetzt. Es ist in der Tat ein *E. echiurus*.

Glanz bewahrt haben, alle Teile ihre ursprüngliche Farbe eingebüßt haben, kann es nur die Aufgabe sein festzustellen, ob die Organisation, soweit die erhaltenen Überreste einen Aufschluß darüber geben, es ermöglicht, die Frage nach der Artselbständigkeit dieses Tieres mit einiger Sicherheit zu beantworten. Skorikow, der einzige, der vor mir das Objekt untersucht hat, glaubt sie in verneinendem Sinne beantworten zu müssen. Der einzige auf einen Unterschied von *E. echiurus* hinweisende Punkt, den Skorikow bemerkt hat, ist die Existenz nur eines Paares von Nephridien, während letztere Art deren 2 besitzt. Er schreibt darüber: „Von den letztern — den 1 Paar Nephridien — ist das eine in der Form gut erhalten, kurz, länglich birnförmig. Es sind keine Tatsachen vorhanden, um zu beurteilen, ob ein 2. Paar existiert hat.“ Trotzdem hält er sein Dasein für wahrscheinlich, und zwar weil er bei unzweifelhaften *E. echiurus*-Exemplaren, die vom gleichen Fundorte stammten, 2 Paare gefunden hat.

Was lehrt uns nun darüber eine sorgfältige Untersuchung des Objekts, wie ich sie mit einer Binokularlupe vorgenommen habe? Die Erhaltung der Innenseite der Körperhaut ist vortrefflich. Man sieht mit voller Klarheit die bei *E. echiurus* von mir zuerst nachgewiesene schräge Muskulatur, welche die innerste Lage des Hautmuskelschlauches bildet. Ein paar mm hinter den Bauchborsten liegt das eine Nephridienpaar, so klein (nur etwa 2 mm), daß man begreift, wie Merters sie hat ganz übersehen können. Ich finde nicht nur das eine davon, sondern beide Nephridien in ihrer Form gut erhalten, und zwar nicht nur ihren Sack, sondern auch ihren Trichter, der wesentlich wie bei *E. echiurus*, etwa halkreisförmig, ist. Kaum doppelt so groß wie dieser ist der Sack, dessen basaler Teil stark erweitert ist, während der geschlossene Abschnitt sich ziemlich schnell zu einem sich schließlich stark verengernden Schlauch verjüngt. Bei dem linken Organ liegt das Ende lateral-, bei dem rechten medianwärts, den Bauchnervenstrang berührend. Gegen die Ausmündung wird der Sack etwas enger und schiebt sich zwischen den Schrägmuskeln deutlich zur Haut herab. Von einem zweiten Nephridienpaar ist auch nicht die geringste Spur zu entdecken, und da die Stelle des Hautmuskelschlauches, wo es diesen hätte durchbohren müssen, so gut wie irgendwo sonst erhalten ist, aber weder einen Porus noch auch nur den geringsten Fetzen der Wandung eines solchen Nephridiums aufweist, so vermag ich keinen Grund zu sehen, weshalb man an die Möglichkeit sollte glauben müssen, daß dort ursprünglich ein zweites

Nephridienpaar gelegen hätte. Die beiden vorhandenen Organe liegen einander genau symmetrisch gegenüber. Es ist gar nicht einzusehen, warum das 2. Paar so vollständig sollte zerstört sein, daß auch gar nichts mehr auf seine einstmalige Existenz hinweist.

Trotzdem würde ich die Unwahrscheinlichkeit der von Skorikow gemachten Annahme nicht so stark betonen, wenn es mir nicht gelungen wäre, noch ein paar andere Unterschiede zu ermitteln. Die wichtigsten davon finden sich am Kopflappen. Ich habe schon oben darauf hingewiesen, daß mir die bloße Existenz des Kopflappens an diesem Exemplar beachtenswert erscheint. Seine Hinfälligkeit bei *E. echiurus* ist so stark, daß bei selbst nur ein wenig unzarter Behandlung der Kopflappen (s. Spengel 1912) sowohl lebender als konservierter Exemplare abbricht. Bei dem Exemplar von *E. sitchaensis* aber kann man ihn so hart anfassen, wie man will — beim Aufschneiden des Stückes war er sogar etwa zur Hälfte seiner Länge auf der dorsalen Seite mit dem Rumpf aufgespalten! —, er bleibt so fest sitzen wie je. Es ist mir tatsächlich nicht gelungen, ihn zum Abbrechen zu bringen. Die Art und Weise, wie seine Verbindung mit dem Rumpf zustande kommt, muß von der bei *E. echiurus* nicht unerheblich verschieden sein, was ich natürlich nicht habe untersuchen können, da ich den „Typus“ nicht habe zerstören dürfen. Ich habe mich damit begnügen müssen festzustellen, daß äußerlich die Grenze seines Überganges in den Rumpf weniger scharf ist als bei der holarktischen Art.

Zu diesem Mangel an Hinfälligkeit des Kopflappens kommt als 2. Eigentümlichkeit dieses Körperteiles, daß ihm an seiner ventralen Seite der bei *E. echiurus* ausnahmslos vorhandene, wenn auch wechselnd lange Längswulst fehlt, den ich für diesen beschrieben und abgebildet (tab. 23 fig. 2 *w*) und dessen besonderen Bau ich auseinandergesetzt habe (verdickte Epidermis, erweitertes Cölom, kielförmige Verdickung der Längsmuskulatur (tab. 26 fig. 45).[1]) Wilson hat ihn nicht nur bei seinen Exemplaren von der Küste von Maine erwähnt (a well defined ridge runs outward from the mouth along the dorsal mid-line towards the tip of the proboscis, p. 172), sondern er ist auch auf der von ihm gegebenen Photographie eines Exemplars von Alaska (tab. fig. 3) sehr deutlich zu sehen, wie er auch bei den grönländischen und isländischen Exemplaren vorhanden ist und an keinem der mir vorliegenden Exemplare von *E. echiurus*, soweit der Kopflappen erhalten war, vermißt wurde. Im Leben ist er durch dunkleres Orangerot noch mehr hervorgehoben, aber auch im konservierten Zustande kann man ihn, wenn die Kopflappenränder genügend auseinanderweichen, stets unschwer sehen. Bei dem Exemplar von *E. sitchaensis* jedoch fehlt er gänzlich.

---

[1] Schon Pallas (1774, p. 5) hat ihn in den Worten: stria crassa, longitudinali (fig. 4), sensim euanescente notata beschrieben und in der zitierten Figur unverkennbar abgebildet.

Außerdem will ich nur noch 2 Punkte erwähnen, die vielleicht von geringer oder zweifelhafter Bedeutung sind. Für *E. echiurus* habe ich 1880 (p. 464) angegeben: „Die Papillen der Haut stehen in Querreihen um den Körper, und zwar wechseln Reihen oder Ringe grösserer Papillen mit je drei bis fünf Ringen kleinerer ab. Die Zahl der Ringe ist nicht genau anzugeben, nicht einmal diejenige der aus grösseren Papillen zusammengesetzten, da einerseits namentlich die kleineren Papillen nicht immer genau die Reihe einhalten, andererseits der Unterschied zwischen grossen und kleinen Papillen häufig verwischt ist. Als Durchschnittszahl können 20—23 Hauptringe gelten." Wilson, der nur meine vorläufige Mitteilung im Zool. Anz. (NB. mit unrichtiger Bandzahl! — es ist Jg. 12, 1879), nicht aber meine ausführliche Darstellung von 1880 gekannt zu haben scheint, erwähnt 22—23 Hauptreihen (p. 171). Bei *E. sitchaensis* finde ich keinen Unterschied von Haupt- und Zwischenreihen, sondern die Papillen sind fast durchaus gleichgroß, in ziemlich regelmäßigen sehr zahlreichen Ringen angeordnet.

Endlich finde ich bei *E. sitchaensis* die Krümmung der Analborsten stärker als bei *E. echiurus*, wo sie, wie oben erwähnt, so gering ist, daß ich sie früher als „gerade oder wenig gebogen" bezeichnet hatte; und bei den amerikanischen Vertretern sind sie nach Wilson's und meinen jetzigen Beachtungen tatsächlich gerade.

Zu den übrigen hinzugenommen wird man die beiden zuletzt aufgeführten Unterschiede vielleicht nicht ganz ignorieren dürfen.

So komme ich zu dem Ergebnis, daß an der Küste von Alaska, bei Sitka, eine von *E. echiurus* verschiedene Art, *E. sitchaensis* J. F. Brandt, lebt, deren Hauptmerkmale sind:

1. Kopflappen nicht hinfällig,
2. Kopflappen ohne Längswulst seiner Ventralseite,
3. 1 Paar Nephridien,

wozu event. abweichende Anordnung der Hauptpapillen und etwas stärkere Krümmung der Analborsten kommt. Sehr verschieden ist die Farbe des lebenden Tieres nach Mertens' Originalabbildung (s. Skorikow, 1909, tab. 1 fig. 1): Rumpf bräunlich-olivenfarbig, dunkler punktiert und quergestreift. Rüssel fleischfarben, seine Außenseite mit purpurnen Querstreifen.[1])

Nunmehr bleibt die Frage nach dem Vorkommen einer *Echiurus*-Art im Mittelmeer zu erörtern. Seitdem Salensky im Jahre 1876 im Golf von Neapel eine Gephyreenlarve entdeckt hat, die sich durch die Ausbildung von 2 Bauchborsten und 2 Kränzen von Analborsten als die einer *Echiurus*-Art erwiesen hat, was namentlich durch Hatschek's Untersuchung der Metamorphose (1880) einer derartigen Larve von Messina bestätigt worden ist, ist so weit diese Frage im positiven Sinne erledigt. Doch ist bis jetzt die Artzugehörigkeit ungewiß geblieben, indem es nicht gelungen war, eine *Echiurus*-Art im erwachsenen Zustande im Golf von Neapel oder bei Messina oder an anderen Punkten des Mittelmeeres zu erbeuten. Erst im Jahre 1902 sind auf Krupp's Fahrt des „Puritan“ 2 kleine Exemplare eines solchen Tieres in Tiefen von 1100—1500 (?2000—2300) m gefangen worden, worüber Lobianco, der sie auf Grund einer Bestimmung durch Sluiter zu *E. pallasii* [= *E. echiurus*] gestellt hat (1903, p. 265 bis 266) kurz berichtet hat. In diesen beiden Exemplaren hat nun Skorikow (1905) geglaubt eine neue Art erkennen zu dürfen, der er den Namen *E. abyssalis* gegeben hat. Als einzigen Grund für die specifische Abtrennung führt er (p. 219) die relativ viel bedeutendere Größe des Trichters der Nephridien an: seine Länge soll — nach Untersuchung des einen Exemplars — $^{2}/_{3}$ der Länge des gesamten Nephridiums betragen (dieses 0,5, der Trichter 0,3 mm). Der Sinn seiner weiteren Bemerkung, der Trichter „steht an der Seite des

---

1) In dem mir aus dem National Museum in Washington zugegangenen Material befindet sich ein *Echiurus*-Exemplar, das so außerordentlich dunkel gefärbt war, daß ich an die Möglichkeit denken konnte, es sei vielleicht *E. sitchaensis*. Es trägt die Nummer 4117, und auf der Etikette steht: Beach Saginaw Bay, Alaska, Low tide (mud & sand), Dec. 28. 1887, Dr. W. H. Jones, U. S. N. Als ich es erhielt, war bereits der Vorderkörper auf der dorsalen Seite aufgeschnitten, und man konnte bei Auseinanderlegung der Schnittränder sehen, daß der Inhalt ganz unkenntlich war. Die Haut aber erschien noch ziemlich gut, ließ die in gewohnter Weise angeordneten Papillen ziemlich deutlich erkennen. Ich entschloß mich deshalb, ein Stück der Bauchwand der rechten Körperhälfte von der Bauchborste bis über den voraussichtlichen Bereich der Nephridien hinaus herauszuschneiden, und habe versucht davon eine Schnittserie anzufertigen. Dabei aber erwies sich der Erhaltungszustand als so schlecht, daß auf diesem Wege nichts mehr festzustellen war. Das Exemplar muß daher unbestimmbar bleiben.

Segmentalorgans und nicht auf ihm, er ist auch an die Basis des Segmentalorgans gelagert, wie dies bei *E. echiurus* (Pall.) beobachtet wird", ist mir nicht recht klar.[1] In seinem Aufsatz beruft Skorikow sich auf einige Äußerungen, die ich brieflich getan haben soll, wonach ich „die Voraussetzung, daß sich die . . . eigenartige Form des Trichters des mittelländischen *Echiurus* durch Altersverschiedenheiten erkläre, für wenig begründet halte, zumal solche Verschiedenheiten bis jetzt noch von niemandem beobachtet wurden", und ferner, ich hätte ihn darauf aufmerksam gemacht, daß *E. abyssalis* eine andere Art der ontogenetischen Entwicklung habe. Ich kann mich nicht entsinnen, daß ich wesentlich mehr geschrieben hätte, als daß mir weder aus eigenen Beobachtungen noch aus der Literatur etwas über Altersveränderungen in der relativen Größe der Nephridialtrichter bekannt sei, und der nordische *E. echiurus* dürfte wohl sicher keine Entwicklung durch eine Larve wie die Salensky'sche haben.

Was nun den ersteren Punkt anbetrifft, so muß ich zuerst meine Ansicht dahin aussprechen, daß ich die relative Größe des Nephridialtrichters als einziges Artmerkmal bei unserer gänzlichen Unkenntnis darüber, wie sie sich bei *E. echiurus* zur Körpergröße zu verhalten pflegt, nicht wohl anzuerkennen vermag. In bezug auf die Larve halte ich es tatsächlich für höchst unwahrscheinlich, daß dem *E. echiurus* eine Larve wie die Salensky'sche zukommen sollte, da man im Plancton der durch das massenhafte Vorkommen dieser Art ausgezeichneten Gebiete nie eine solche angetroffen hat.

---

[1] In jüngster Zeit hat Herr Kollege C. P. Sluiter in Amsterdam die Güte gehabt, mir Korrekturabdrücke seiner (inzwischen erschienenen) Abhandlung „Gépbyriens (Sipunculides et Echiurides) provenant des campagnes de la Princesse-Alice (1898—1910)" zu schicken, worin p. 23 ein neuer Fund eines weiteren einzelnen Exemplares von *E. abyssalis* Skor., 1902, Station 1258 (nördlich von den Balearen), in einer Tiefe von 1900 m erwähnt wird. Sluiter konstatiert in bezug auf die Hauptpapillen und die Borstenzahl volle Übereinstimmung mit *E. echiurus*. Dagegen meint er die von Skorikow geschilderten Eigentümlichkeiten der Nephridien bestätigen zu können: „L'entonnoir n'est pas situé sur l'organe segmentaire, mais s'attache immédiatement à côté de lui (wofür er seine fig. 14 zitiert). On peut aussi discerner le canal de l'entonnoir, qui s'enfonce un peu dans la peau avant de se réunir avec le canal de l'organe segmentaire. Il est donc bien vrai que l'entonnoir a une position plus indépendante que chez le *E. Pallasii.*" Er fügt hinzu: „Skorikow croit que la grandeur de l'entonnoir, ou bien la relation entre l'entonnoir et l'organe segmentaire forme aussi une différence entre les deux espèces en question. Quoique chez notre exemplaire l'entonnoir eût aussi à peu près la même grandeur, 0 mm 34, que celle mentionnée par Skorikow, l'organe segmentaire avait déjà une longueur double. Je ne crois donc pas qu'on puisse attribuer une grande valeur à cette grandeur relative de l'entonnoir, car j'ai trouvé aussi chez *E. Pallasii* à peu près les mêmes relations, mais la position de l'entonnoir était toujours sur l'organe segmentaire et non pas à côté de lui." Leider fehlte auch diesem Exemplar der Kopflappen. Es war von ungefähr derselben sehr geringen Größe wie die Krupp'schen, nämlich 2,5 cm lang.

Gerade wie Skorikow bin ich selbst immer von der Ansicht ausgegangen, daß *E. echiurus* überall ein typischer Bodenbewohner ganz flacher Meeresküsten sei. Das entsprechende Gebiet des Golfs von Neapel darf hinsichtlich seiner Fauna an größeren Tieren, wie es *E. echiurus* ist, als so genügend bekannt gelten, daß die Existenz dieser Art, vorausgesetzt, daß sie an derartige Lebensbedingungen wirklich gebunden ist, dort als ausgeschlossen gelten darf. Nun stammen die Krupp'schen Exemplare tatsächlich aus großer Tiefe, aber daß zu ihnen die Salensky'sche Larve gehören müsse, wird doch vernünftigerweise zunächst kein Mensch ohne weitere Gründe als sicher hinstellen können. Dafür sind unsere Kenntnisse von ihrer weiteren Umgestaltung nach der Metamorphose doch noch gar zu mangelhaft. Über ihre Nephridien z. B. wissen wir bis jetzt absolut nichts, sondern kennen nur ein Paar von verzweigten Protonephridien mit Solenocyten, von denen es so gut wie gewiß ist, daß sie, die vor den Bauchborsten gelegen sind und ausmünden, ferner während der Metamorphose zugrunde gehen (s. Hatschek, p. 67 [sep. 23]) an der Bildung eines der beiden hinter den Bauchborsten gelegenen Metanephridienpaare sich nicht beteiligen. Auch das so charakteristische grüne Pigment der Larven weist auf *E. echiurus* nicht hin, dessen Pigment immer eine andere Farbe hat. Und von einer grünen Färbung des *E. abyssalis* Skor. ist ebenfalls nichts bekannt. Tatsächlich muß man wohl sagen, daß bei der jetzigen Kenntnis grünes Pigment das einzige Mittel sein würde für eine Identifizierung der Art, zu der die Salensky'sche Larve gehören könnte, und ein im erwachsenen Zustande grüner *Echiurus* ist bis jetzt unbekannt. Für die Artzugehörigkeit der Larve wird es keinen Unterschied machen, ob die von Krupp gesammelten Echiuren zu *E. echiurus* gehören oder eine andere Art darstellen. Diese Frage allein kann beantwortet werden, und ich will einen Versuch dazu machen, da seitens der Zoologischen Station zu Neapel mir das Material zu unumschränkter Verfügung gestellt worden ist. Es wird also meine Aufgabe sein festzustellen, ob *E. abyssalis* Skor. auch durch andere Merkmale als die relativ bedeutende Größe seiner Nephridialtrichter als eine besondere Art nachgewiesen und aufrecht erhalten werden kann.

Der erste Autor, der für die Mittelmeer-Echiuren die von Skorikow aufgestellte Art *E. abyssalis* angenommen hat, war Angelo Senna. Diesem zufolge sollte die Art sich durch folgende Merkmale von *E. echiurus* unterscheiden: durch die Größe des Nephrostoms, durch die sehr deutlichen Hautpapillen, durch die gekrümmten vorderen Borsten und durch die krummen Analborsten, deren äußerer Kranz aus 7, deren innerer aus 6 Borsten gebildet ist. Von diesen Merkmalen würde jedoch nur das erste Geltung beanspruchen können; denn schon Skorikow selbst gibt an, das zweite Merkmal der scharf hervortretenden Hautwarzen würde zur Differenzierung des Mittelmeer-*Echiurus* dienen können, „wenn es nicht auch bei den jungen Exemplaren von *E. echiurus* beobachtet werden könnte, bei welchen es sogar manchmal noch schärfer ausgeprägt ist“. Ebensowenig stichhaltig sind die den Borsten entnommenen Merkmale, indem die Bauchborsten von *E. abyssalis* in ihrer Gestalt denen von *E. echiurus* durchaus gleichen und die Analborsten in dem gleichen Zahlenverhältnis bei Individuen dieser Art oft angetroffen werden.

Diese Zahl der Analborsten spielt eine große Rolle in der Erörterung der von Senna aufgeworfenen Frage, ob im Mittelmeer Larven von mehr als einer *Echiurus*-Art vorkommen. Soviel ich seine Darlegungen verstehe, ist er, wie es auch Hatschek war (1880, p. 45), der Meinung, die von Salensky 1876 beschriebene Larve aus dem Golf von Neapel sei verschieden von der durch Hatschek 1880 untersuchten aus Messina. In erster Linie stützen sich Hatschek und Senna dafür auf Salensky's Angabe, seine Larve weise nur einen einzigen Kranz von 4 Borsten auf; es „fehle bei ihnen noch der zweite Hakenkranz am Hinterleibe, welcher vermuthlich sich später ausbildet“. Dazu muß ich bemerken, daß Salensky allerdings auf 2 seiner Figuren (fig. 3 u. 4) 4 Borsten abbildet, auf fig. 2 aber nur 3 und im Text (p. 324) nur von „einer Anzahl kleiner zugespitzter Häkchen“ spricht. Darauf ist aber um so weniger Wert zu legen, als selbst die ausdrückliche Angabe, der 2. Borstenring sei noch nicht gebildet, sondern entstehe wahrscheinlich erst später, unzweifelhaft auf unvollkommener Beobachtung beruht. Daß im Golf von Neapel nur eine einzige *Echiurus*-Larve vorkommt, und zwar sehr häufig, nämlich die von Salensky entdeckte, von der mir selbst zu verschiedenen Zeiten Hunderte, vielleicht Tausende von Exemplaren durch die Hand gegangen sind, das kann unmöglich in Frage gestellt werden.[1]) Ende der 70er Jahre habe ich deren Bau und Metamorphose eingehend untersucht und eine Publikation darüber damals nur unterlassen, weil inzwischen Hatschek's Arbeit über dasselbe Objekt herausgekommen war, weshalb ich meine Beobachtungen abbrach. Aber ich kann danach ganz bestimmt versichern, daß von einer nachträglichen Entwicklung des 2 Borstenringes bei dieser Larve gar nicht die Rede sein kann. Beide Ringe entstehen auch dort gleichzeitig. Aber es fällt nicht nur das auf diese irrigen Angaben gestützte Argument Senna's weg, sondern ich kann auch auf Grund eigener Beobachtungen mit voller Zuversicht die Überzeugung vertreten, daß mit der Larve des Golfs von Neapel die Messineser Larve identisch ist. Ich habe selbst zu wiederholten Malen im Hafen von Messina *Echiurus*-Larven

---

1) Ich kann bei dieser Gelegenheit eine Bemerkung in bezug auf ein ? nicht unterdrücken, das ich in meiner vorläufigen Mitteilung über die Organisation des Echiurus (1879, p. 542—547) bei einer Erwähnung der Neapler Larve ihrer Bezeichnung als *Echiurus* hinzugefügt habe, weil auf den dadurch ausgedrückten Zweifel schon HATSCHEK (p. 45, Anmerkung) und neuerdings wiederum SENNA hingewiesen haben. Dieser mag manchem durchaus unberechtigt erschienen sein und wird es vielleicht noch mehr tun, wenn ich hinzufüge, daß mir schon damals die Metamorphose der Larve ebensoweit bekannt gewesen ist, wie sie 1 Jahr später HATSCHEK veröffentlicht hat. Ich erinnere mich, daß es mir damals nicht als ausgeschlossen erschien, es möchte sich bei noch weiterer Verfolgung der Lebensgeschichte des Tieres trotz der Übereinstimmung desselben unmittelbar nach der Verwandlung mit *Echiurus* am Ende doch herausstellen, daß die Analborstenringe wieder verloren gingen und so ein *Thalassema* daraus würde. Tatsächlich konnte man damals nicht wissen, ob nicht auch jede *Thalassema*-Larve mit Bauchborsten ausgestattet sei oder, mit anderen Worten, ob nicht *Thalassema* in seiner Entwicklung ein *Echiurus*-Stadium durchlaufe. An diese Möglichkeit mußte man damals um so mehr denken, als aus dem Mittelmeer noch keine *Echiurus*-Art bekannt war, wohl aber Thalassemen. Inzwischen ist das ganz anders geworden. Wir kennen jetzt den *E. abyssalis* einerseits, andrerseits die Entwicklung von *Thalassema* (nach den Untersuchungen von CONN an *Th. mellita*) und wissen, daß in deren Entwicklung keine Analborsten auftreten. Weiter kann ich erwähnen, daß im Golf von Neapel außer der *Echiurus*-Larve auch eine leicht davon unterscheidbare *Thalassema*-Larve ohne Analborsten vorkommt, allerdings sehr selten: ich habe deren im Februar 1880 ein paar Exemplare im Plancton gefunden. Ob sie seitdem wieder angetroffen worden ist, weiß ich nicht. Sehr auffallend waren ihre ungeheuer langen, mit zahlreichen Solenocyten besetzten Protonephridien. An der Deutung der SALENSKY-HATSCHEK'schen Larve als *Echiurus*-Larve zu zweifeln habe ich jetzt also keinen Grund mehr.

gefangen und kann voll dafür eintreten, daß sie absolut identisch mit den Neaplern waren. Daß Unterschiede in bezug auf die Borstenzahl nicht existieren, ist vollkommen sicher. Diese ist nie ganz konstant, ebensowenig wie bei dem nordischen *E. echiurus*. Nach allem, was über das Zahlenverhältnis bekannt ist, erscheint es durchaus unzulässig, wenn Senna sogar so weit geht, nicht nur die Salensky'sche Larve von Neapel für verschieden von der Messineser Larve zu erklären, sondern zu behaupten, diese stimme in dem Besitz von 8 Borsten in jedem Ringe vollständig mit dem wahren *E. echiurus* überein, während *E. abyssalis* Skorikow sich von beiden durch 6 Borsten im inneren und 7 im äußeren Ringe unterscheide. Die letzteren Verschiedenheiten liegen innerhalb der Grenzen der individuellen Variation. Ich zweifle nicht im geringsten daran, daß besondere auf diesen Punkt gerichtete statistische Untersuchungen, die ich allerdings meinerseits nicht angestellt habe, das vollkommen bestätigen würden.

So kommen wir zu dem Ergebnis, daß keine Grundlage für die gewiß von vornherein nicht allzu wahrscheinliche Annahme vorliegt, eine Gattung, die nach allem, was wir wissen, in dem ausgedehnten arktischen und nordischen Gebiete außer dem nur an der Küste von Alaska gefundenen *E. sitchaensis* nur die einzige Art *E. echiurus* hervorgebracht hat, sollte sich im Mittelmeer zu mehreren Arten differenziert haben. Skorikow hat mit Recht betont, daß *E. echiurus* ein ausgesprochen die Flachküsten bewohnendes Tier ist. Wir können hinzufügen, daß es ein typisches Kaltwassertier ist, dessen Fortpflanzung zwar nicht beobachtet, aber mit Sicherheit mitten in den Winter gesetzt werden muß: bei Norderney trifft man reife Geschlechtsprodukte in den Nephridien nur im Dezember[1]) und allenfalls bis in den Januar hinein. Nun ist nach dem bisherigen Stande unserer Kenntnisse *Echiurus* im Mittelmeer ausschließlich ein Bewohner des tiefen und kalten Wassers. Dadurch wird nicht nur die Tatsache erklärt, daß diese Form, deren pelagische Larve sowohl in Neapel wie in Messina ungemein häufig und regelmäßig uns im Plancton begegnet, nur so außerordentlich selten als fertiges Tier angetroffen worden ist, sondern wir werden dadurch auch zu der

---

1) Pallas schreibt bereits 1774 (p. 7) in bezug auf seine an der belgischen Küste angestellten Beobachtungen: Vesiculae genitales . . . . Nouembri, magisque adhuc Decembri mense albissimo lacte turgent, tumque in sacculos cylindricos, stramine crassiores, pollicares & ultra, saepe subcaudatos, elongatae apparent.

Annahme geführt, daß es sich um eine in das Mittelmeer eingedrungene nordische Tierart handelt, die eben dort nicht als ein Flachküstentier ihre Existenzbedingungen gefunden hat, sondern zur Ansiedlung in der Tiefe genötigt war. Wenn aber diese Vermutung richtig ist, daß *Echiurus* eine dem Mittelmeer ursprünglich fremde, eingewanderte Form ist, so ergibt sich die weitere Frage, ob es sich inzwischen zu einer besonderen Art herangebildet hat oder noch heutigentages mit *E. echiurus* identisch ist.

Für deren Beantwortung hat nun meine Untersuchung der beiden oben erwähnten durch Krupp gesammelten Individuen folgendes ergeben. Jedem, der die übrigen bisher bekannt gewordenen *Echiuren* kennt, muß es auffallen, daß alle bis jetzt erbeuteten Exemplare von so geringer Größe sind, kaum 2 cm an Länge übertreffen. Dadurch wird zunächst die Frage aufgeworfen, ob nicht alle vorliegenden Stücke junge Individuen sind. Auch Skorikow scheint dies empfunden zu haben, wenn er (p. 219) schreibt: „zumal es vorausgesetzt werden kann, daß der kleinere mittelländische *Echiurus* zugleich auch ein jüngeres Exemplar vorstellt“.

Auch das Verhalten der Hautpapillen, die er mit denen jugendlicher Exemplare von *E. echiurus* vergleicht, scheint ihm darauf hinzuweisen, daß die Exemplare der Mittelmeerform als jung anzusehen seien.

Als ich meine eigene Untersuchung begann, war eine der ersten Eigentümlichkeiten, auf die ich stieß, tatsächlich eine Eigenschaft, die bisher ausschließlich von jungen Tieren bekannt war und die daher diese Auffassung zu bestätigen schien. Ich hatte Totalfärbung eines der Exemplare mit Karmin vorgenommen, die mir eventuell für Schnittserien als Vorfärbung dienen sollte, aber auch dazu bestimmt war, die Organe etwas deutlicher bei der Präparation bzw. bei der Untersuchung unter dem Binokularmikroskop hervortreten zu lassen. Als ich nun die ausgebreitete Haut betrachtete, fand ich das Bauchmark nicht wie bei allen erwachsenen Echiuren kontinuierlich von Ganglienzellen begleitet, sondern diese bildeten in kleinen Zwischenräumen sich wiederholende größere und kleinere Gruppen (Taf. 7 Fig. 2), wiesen also eine Anordnung auf, wie sie ähnlich durch Hatschek's Untersuchung für die *Echiurus*-Larve festgestellt worden ist und ganz genau so, wie ich sie (1880, p. 485) für junge Tiere mit nur wenig von den obigen abweichenden Worten beschrieben habe. Die Annahme, es könne sich dabei um ein Artmerkmal handeln, erschien zunächst unwahrscheinlich angesichts der Tatsache, daß ein ähnlicher Zustand des Bauchmarks jugendlicher Individuen auch für *Bonellia viridis* (Spengel, 1879, p. 384), *B. minor* (Rietsch, 1886, p. 180), *Thalassema mellita* (Conn, 1886, p. 392) bekannt war.

So galt es denn nach weiteren Merkmalen zu suchen. Eine Untersuchung des Hautmuskelschlauches ergab keinen Unterschied, indem auch hier eine äußere Ring-, eine mittlere Längs- und eine innere Diagonalfaserschicht nachzuweisen war, deren letztere ventral und dorsal die charakteristische Verschränkung zeigte. An den Analschläuchen und dem Darm Abweichungen zu finden, mußte um so mehr als aussichtslos erscheinen, als letzterer nur sehr unvollständig erhalten war. Leider fehlte ein Kopflappen beiden Exemplaren. So blieben tatsächlich nur die Nephridien, von denen, wie schon Skorikow richtig angegeben hatte, 2 Paare vorhanden sind, beide sehr klein und mit dem von Skorikow als einziges Artmerkmal hingestellten relativ großen Trichter. Soweit ich dessen Schilderung verstehe, meint er konstatiert zu haben, daß dessen Größe nicht nur auf besonderer Ausdehnung des dorsalen Lappens, sondern des gesamten Trichters beruhe. Auch mit der Binokularlupe konnte ich darüber nicht zu klarer Einsicht kommen. Deshalb entschloß ich mich dazu, Schnitte herzustellen, und zwar fertigte ich eine Serie von Sagittalschnitten durch die beiden Organe der einen Körperseite an, was ohne große Mühe eine befriedigende Orientierung gestattete. Die andere Hälfte, an der auch das Bauchmark verblieben ist, habe ich als Totalpräparat eingelegt und danach eine in Fig. 1 reproduzierte Photographie aufgenommen, die die wichtigsten Punkte in leidlicher Klarheit zeigt. Vorn liegt die Bauchborste, das proximale Ende nach links umgeschlagen, nachdem der dünne Interbasalmuskel durchschnitten ist, das freie hakenförmige Ende rechts über die Haut hinausragend. Man bemerkt 5 Reihen von größeren Hautpapillen als dunkele Flecken. Zwischen der 2. und 3. liegt etwas weiter lateralwärts als die Austrittsstelle der Bauchborste das erste Nephridium und fast in der 4. die Ausmündungsstelle des zweiten. In beiden ist der der Haut zunächst gelegene Abschnitt blasenartig erweitert und sehr dünnwandig, der in das Cölom hineinragende, nach hinten gerichtete Teil stark kontrahiert, dickwandig, im zweiten hakenförmig gekrümmt. Die Nephrostome erscheinen dunkel, das des ersten etwas nach oben und lateralwärts gerichtet, das des zweiten mehr nach hinten und etwas medianwärts. In den Schnitten zeigte sich allerdings, daß die histologische Erhaltung nicht tadellos war; aber es ergaben sich doch ein paar wichtige und überraschende

Tatsachen. Davon war die hauptsächlichste, daß beide Nephridien Mengen von reifen Spermatozoen enthielten, womit der unerwartete Beweis erbracht war, daß die untersuchten kleinen Tiere nicht jugendlich, sondern geschlechtsreif waren. Außerdem bestätigte sich die relativ sehr bedeutende Größe zwar nicht des ganzen Trichters, wohl aber des dorsalen Lappens desselben, wobei sich zugleich zeigte, daß er stark aufgebläht war und in seinem Innern eine ziemlich erhebliche Anzahl von Cölomocyten enthielt, die in gleicher Weise, wie ich es für *E. echiurus* habe dartun können, durch Stomata in dem die gewölbte Fläche bekleidenden Wimperepithel aufgenommen sein müssen, wenn die Erhaltung und die geringe Größe des Objekts den Nachweis dieser auch nicht zu führen gestattete. Von einer weiter als bei *E. echiurus* gehenden Unabhängigkeit des Trichters und eines Kanals vom Nephridium und von einer abweichenden Lage habe ich nichts konstatieren können.

Damit erscheint mir der Nachweis oder, wenn man die Fälle von Dissogonie entgegenhalten wollte, wenigstens ein hoher Wahrscheinlichkeitsbeweis dafür geliefert zu sein, daß in den bisher erbeuteten kleinen Individuen wirklich erwachsene Exemplare des mittelmeerischen *Echiurus* vorliegen, womit natürlich nicht ausgeschlossen sein soll, daß diese gelegentlich noch größer werden, um wie viel, können natürlich nur weitere Funde zeigen. Ferner aber geht daraus hervor, daß der dem larvalen sich nähernde Zustand des Bauchmarks mit nicht kontinuierlicher, sondern in Knötchen gesonderter Ganglienscheide bei diesem Tiere persistiert. Das würde als ein Artmerkmal für den Mittelmeer-*Echiurus* gelten und für die Berechtigung einer selbständigen Art, *E. abyssalis* Skorikow, verwendet werden können. Ob man daneben noch die Existenz eines im Vergleich mit dem Sack des Nephridiums sehr großen dorsalen Lappens seines Trichters gelten lassen kann, ist nach Sluiter's oben mitgeteilten Beobachtungen mindestens recht zweifelhaft. Aber reichen diese Merkmale wirklich aus, um eine eigene Art aufzustellen? Wäre nicht eine andere Auffassung berechtigter, nämlich daß es sich nur um *E. echiurus* handelt, der unter den der Art ursprünglich fremden Verhältnissen der Tiefsee, in deren kaltem Wasser sich allein die ihm nötigen Daseinsbedingungen finden, im Mittelmeer klein geblieben, d. h. nur einen Teil seines Wachstums erreicht und auf einer noch unvollkommenen Entwicklungsstufe zur Geschlechtsreife gelangt, also neotenisch geworden ist? Wenn das der Fall ist, und dafür scheint mir doch in hohem Grade der jugendliche Zustand seines Bauchmarks zu sprechen, dann dürfte es vielleicht richtiger sein, ihn nicht als eine eigene Art zu betrachten, sondern als eine mediterrane Lokalform, die man allenfalls, weil sie dort offenbar heimisch geworden ist und, wenn die SALENSKY'sche Larve ihm wirklich angehört, regelmäßig zur Fortpflanzung schreitet, als eine Subspecies ansehen und der man dann den Namen *E. echiurus abyssalis* geben könnte. Nach den vorliegenden Kenntnissen hätte sogar diese Auffassung manche Vorzüge.

Die verhältnismäßige Größe des Nephridialtrichters würde dafür, wohl selbst ohne SLUITER'S Beobachtungen, kaum ein Hindernis bilden. Denn durch sein ungewöhnlich frühes Funktionieren als Genitaltrichter würde auch ein gewisses Vorschreiten in seiner Entwicklung verständlich erscheinen, während bei der geringen Körpergröße andererseits der die relativ geringe Menge von Spermien aufnehmende Nephridialsack klein geblieben sein könnte.

Auch die Tatsache, daß das Verbreitungsgebiet des *E. abyssalis* nicht in Zusammenhang mit dem des *E. echiurus* steht, dürfte nicht allzu sehr ins Gewicht fallen. Denn einerseits ist es sehr wohl möglich, daß in dem uns in bezug auf seine Tiefseefauna noch so mangelhaft bekannten Atlantischen Ozean eines Tages so gut *E. abyssalis* aufgefunden werden könnte, wie dies in den letzten Jahren eben im Mittelmeer geschehen ist, andrerseits stände ja auch der Annahme nichts entgegen, daß *E. echiurus* sich einstmals, vielleicht in den Zeiten der weitgehenden Vereisung Europas, weiter südlich verbreitet haben könnte, als das gegenwärtig der Fall ist.

Für den Augenblick sehe ich nur eine Schwierigkeit, wenn nämlich die Annahme zutreffend sein sollte, daß wirklich die mittelländische *Echiurus*-Larve die des *E. abyssalis* ist. Denn eine solche kommt nach unseren bisherigen Kenntnissen dem *E. echiurus* nicht zu. Zwar kennen wir dessen Entwicklung bis jetzt absolut nicht; aber es ist dennoch kaum zu leugnen, daß die Einschaltung einer Larve mit so typischen Trochophora-Merkmalen, wie sie die SALENSKY'sche aufweist, in deren Zyklus in hohem Grade unwahrscheinlich ist. Nicht nur hat man nie eine solche in der Nordsee oder einem anderen Meere, dessen Küsten von *E. echiurus* bewohnt sind, gefunden, was bei dem massenhaften Vorkommen der erwachsenen Tiere doch wohl sehr auffallend wäre, sondern der Zeitpunkt der Fortpflanzung dieser, der, wie erwähnt, mitten in den Winter fällt, dürfte dafür so ungünstig wie nur denkbar erscheinen. Dieses letztere scheint mir ein so schwer wiegendes Argument zu sein, daß ich trotz des Mangels jeder positiven Grundlage nicht umhin kann, dem *E. echiurus* eine andere Entwicklungsweise zuzuschreiben, in der es immerhin zur Bildung einer Trochophora, aber doch keinesfalls zu einer pelagischen, Wochen oder gar Monate dauernden Metamorphose kommen dürfte.

Echiurus antarcticus n. sp.

Als ich meine Revision der *Echiurus*-Arten bereits abgeschlossen zu haben glaubte, erhielt ich durch die Güte des Herrn Kollegen Théel in Stockholm 4 Gläser mit Echiuren, die von E. Sörling bei Grytviken an der Cumberland-Bay, Südgeorgien, gesammelt worden waren und jetzt dem Reichsmuseum in Stockholm angehören. Leider befand sich der Inhalt aller in recht schlechtem Erhaltungszustand, nicht nur insofern als 2 derselben nur je ein Bruchstück und das 3. ein — wie eines von jenen beiden — im Magen eines Fisches gefundenes Tier enthielt, sondern indem auch das 4. allein vollständige Exemplar offenbar in sehr starker Formollösung konserviert worden war, ehe es in Spiritus übertragen worden ist, in dem ich es in die Hand bekam. Es war so hart und brüchig, daß von jedem Versuch, die anatomischen Verhältnisse durch Präparation mit Schere und Pinzette auszuführen, alsbald abgesehen und zur Zerlegung des Vorderkörpers in eine Schnittserie geschritten werden mußte, wozu mir auf meine Bitte gütigst die Erlaubnis erteilt wurde. Bei dem Rumpfe dieses Exemplars befand sich in demselben Glase, aber nicht in Zusammenhang damit, ein großer Kopflappen. Es wird — auch nach Ansicht des Herrn Kollegen Théel — gestattet sein anzunehmen, daß er zu dem Tiere gehört und beim Fang oder nachher abgebrochen ist, wie das ja auch bei *E. echiurus* so leicht geschieht, wobei allerdings nicht verschwiegen werden darf, daß er für ein Tier von der Größe des vorliegenden, dessen Rumpf etwa 6 cm maß, ungewöhnlich lang, nämlich etwa 5,5 cm, war, also fast so lang wie jener. Nach den Angaben der Etikette war dieses Exemplar auf Algen im August 1905 gefunden worden, ebenso eines der Bruchstücke. Nachgrabungen im Boden, in dem sich auch diese Art vermutlich aufhält, sind offenbar nicht vorgenommen worden; sie würden gewiß reichlichere Ausbeute geliefert haben als diese 4 zufälligen Funde. Nichtsdestoweniger sind diese mit besonderer Freude zu begrüßen, da nach den bisherigen Sammlungen, die von Gephyreen ausschließlich Sipunculiden zutage gefördert hatten, weder von Südgeorgien noch von irgendeinem anderen Punkte der Antarktis oder überhaupt der südlichen Hemisphäre ein *Echiurus* bekannt geworden war, die Gattung vielmehr als eigentümlich für die nördliche gelten mußte. Um so mehr wurde es ein dringendes Bedürfnis festzustellen, ob dieser antarktische *Echiurus* mit einer der nordischen Arten identisch oder davon verschieden sei.

Sehen wir zunächst vom Kopflappen ab, so haben wir eine jedenfalls ungemein weitgehende Übereinstimmung mit *E. echiurus* in allen äußerlich feststellbaren Merkmalen zu konstatieren. Für die Haut ist augenscheinlich die angewandte Konservierung recht günstig gewesen; denn wir sehen diese wie bei der nordischen Art mit deutlichen Ringen von Papillen ausgestattet, in deren Zwischenräumen wie dort mehr vereinzelte und meist kleinere Papillen stehen Als ein *Echiurus* erweisen sich die Tiere nicht nur durch den Besitz von 2 Ventralborsten nahe dem Vorderende, sondern auch durch einen doppelten, an der Bauchseite offenen Kranz von Haken, deren Zahl zwar nicht mit voller Sicherheit festzustellen ist, aber nicht von der bei *E. echiurus* üblichen abzuweichen scheint. Am besten zu sehen sind sie bei einem der Bruchstücke, wo sie weit aus der Haut hervorragen, während sie bei dem vollständigen Tiere wegen der starken Kontraktion des Hautmuskelschlauches fast ganz versteckt liegen. Bei jenem zähle ich 10 Borsten im äußeren und 5 im inneren Ringe. Jede ist ein wenig gekrümmt, aber nicht mehr als gewöhnlich auch bei *E. echiurus*. Was die Bauchborsten betrifft, so kann ich nicht sagen, ob es auf Zufall beruht, daß ich bei den beiden Exemplaren, die solche aufwiesen, nämlich bei dem vollständigen und bei einem der Bruchstücke aus einem Fischmagen, nur eine von ihnen hervorgetreten war. Bei letzterem habe ich vergebens nach der Mündung eines zweiten Borstensackes gesucht; bei ersterem war ein solcher und zwar sehr weit, aber leer, vorhanden, lag jedoch nicht in dem gleichen Papillenring wie die der erhaltenen Borste, sondern in dem darauf folgenden, was durch die Untersuchung der Schnittserie bestätigt worden ist. Diese hat weiter gezeigt, daß nicht etwa nur das freie Ende der Borste abgebrochen war, sondern daß auch deren Schaft fehlte, und in Zusammenhang damit kann ich nicht unterlassen zu erwähnen, daß ich auch bei beiden Exemplaren einen Interbasalmuskel vermißt habe, also eine Bildung, die bei *E. echiurus* nie fehlt. Ob wir es darin mit einem beständigen Artmerkmal zu tun haben, wird nur an einem reicheren und besser konservierten Material ermittelt werden können.

Einstweilen erscheint es nach äußeren Merkmalen nicht möglich, die antarktische Form spezifisch von der arktischen zu unterscheiden.

Nehmen wir deshalb unsere Zuflucht zur inneren Organisation, so wird es am nächsten liegen, zunächst die Beschaffenheit und Zahl der Nephridien zu prüfen. Wie oben erwähnt, habe ich mich durch den mangelhaften Erhaltungszustand genötigt gesehen, meine Zuflucht zu einer Querschnittserie zu nehmen. Daran habe ich nun leider ebenfalls kein vollkommen befriedigendes Resultat erhalten, indem ich auf der rechten Körperseite drei, auf der linken nur zwei Paare von Nephridien angetroffen habe, also drei auf derjenigen Seite, wo die Bauchborste vorhanden war, dagegen nur zwei auf der anderen, wo der leere Borstensack um einen Papillenring weiter nach hinten verschoben erschien. Sollte letzteres — was doch gewiß zunächst die größere Wahrscheinlichkeit für sich haben dürfte — eine individuelle Abnormität sein, so würde es gestattet sein anzunehmen, daß auf der rechten Seite infolge der Verlagerung der Bauchborste eine Unterdrückung des vordersten Nephridiums eingetreten ist, woraus sich für den antarktischen *Echiurus* die Normalzahl von drei Paaren von Nephridien ergeben würde. Aber als ganz sicher kann diese Schlußfolgerung leider doch nicht gelten; wenigstens sehe ich keine Möglichkeit, mit Sicherheit auszuschließen, daß bei diesem Individuum, wenn es in bezug auf seine Bauchborsten abnorm sein sollte, auch eine abnorme Vermehrung der Nephridien auf der einen Körperseite eingetreten sein könnte. Immerhin würde es gerade diejenige Seite sein, wo der Borstenapparat typisch und wohl normal ausgebildet ist.

Für die Existenz von 3 Nephridienpaaren würde auch der erwähnte Mangel eines Interbasalmuskels zwischen den Ventralborsten sprechen. Denn nach meinen Beobachtungen an *Thalassema*-Arten, die 3 Nephridienpaare besitzen, findet sich ausnahmslos der gleiche Mangel. Und wenn man hinzunimmt, daß bei *Thalassema elegans* Ikeda, einer Art mit 7 Paaren von Nephridien — daß hier die einzelnen Paarlinge eine Vermehrung oder Verminderung erfahren können, tut für unsere Frage natürlich nichts zur Sache —, nach ihrem Autor (p. 50)[1] ebenfalls der Interbasalmuskel nicht vorhanden ist, so wird man den Satz aufstellen können, daß dieser immer fehlt, wenn bei einer Echiuroidee mehr als 2 Nephridienpaare vorhanden sind. Die Befunde hinsichtlich der Nephridienzahl und des Muskelmangels, die beide für sich allein nicht als ganz sicher erscheinen, würden sich also gegenseitig stützen.

---

1) Iwaji Ikeda, On three new and remarkable species of Echiuroids, in: Journ. Coll. Sc. Tokyo, Vol. 21, 1907.

Weiter kann ich in bezug auf die Nephridien nur angeben, daß alle 5 mit reifem Sperma angefüllt waren. Dagegen gestattet mir der Erhaltungszustand nur mich mit Reserve über die Trichter auszusprechen: ihre Form ließ sich nicht mehr feststellen; daß es keine Spiraltuben sind, erscheint jedoch sicher.

Der zweite Punkt, auf den ich eingehen möchte, betrifft die innere Muskelschicht, die bei *E. echiurus* eine Diagonalfaserschicht ist, deren Fasern auf der ventralen und der dorsalen Seite die Mittellinie überschreiten und sich verschränken. An den sehr stark kontrahierten antarktischen Tieren schien nach der Untersuchung der ausgebreiteten Haut aufgeschnittener Exemplare statt dessen eine quere Ringmuskulatur vorhanden zu sein, und zwar gegen das vordere und hintere Körperende deutlich in Bündel gesondert. Dem entsprechen insofern auch die Bilder, die ich von Flächenschnitten der ventralen Körperhaut erhalten habe: nach innen zu zeigen sich hier zahlreiche Bündel, in denen die Fasern durchaus den gleichen queren Verlauf nehmen wie in der äußeren Muskelschicht, diesen parallel. Etwas weiter nach außen aber verschwinden die Bündel und machen einer einheitlichen Faserschicht Platz: die Bündel entstehen demnach nur durch Verdickungen dieser gegen die Leibeshöhle hin und mögen recht wohl im wesentlichen eine Folge der Kontraktion der anliegenden Längsmuskulatur sein. Daß aber darauf auch der quere Verlauf der Fasern der inneren Muskelschicht zurückzufühen ist, zeigt deren Verhalten in der Umgebung der Medianlinie: hier biegen alle Fasern deutlich nach vorn zu ab, wobei sie sich in typischer Weise in der Mediane verschränken und eine Strecke jenseits dieser endigen. So kommt wesentlich dasselbe Bild wie bei *E. echiurus* zustande, d. h. auch bei der antarktischen Form ist die innere Muskulatur eine Diagonalfaserschicht.

Was den Darmkanal anbetrifft, so vermute ich, daß er bei besserer Erhaltung gewisse Besonderheiten aufweisen würde. Jetzt kann ich mich nur auf einige Angaben über seine Muscularis beschränken; denn von seinen Epithelien finden sich nur Trümmer, die hier und da zwar noch die Gestalt von cylindrischen Zellen erkennen lassen, aber mehr auch nicht auszusagen gestatten. Überdies habe ich nur den Vorderdarm untersucht, da mir die Untersuchung der hinteren Teile zu wenig zu versprechen schien. In jenem ist die Muscularis außerordentlich viel dicker als bei *E. echiurus*, namentlich die innere Ringmuskulatur, die stärker als das Epithel ist. Der Teil, der dem Pharynx entsprechen dürfte, ist an seiner Oberfläche mit zahlreichen mehr oder weniger kugligen Knoten besetzt, von denen viele, namentlich die größeren, gestielt in die Leibeshöhle vorspringen, augenscheinlich von einem Peritoneum bedeckt, also zwischen diesem und der Längsmuskulatur gelegen. Ich vermute, es werden Parasiten sein. Sie setzen sich aus kleinen, in Hämatoxylin sich dunkel färbenden Körnern zusammen, über deren Natur jedoch nichts festzustellen war.

Auch was ich über das Nervensystem habe ermitteln können, ist sehr wenig. Um die Fasermasse des Bauchmarks herum, namentlich dorsal davon, lagen Trümmer von Nervenzellen, deren bläschenförmige Kerne z. T. leidlich erhalten waren, und dies alles war zusammengeschlossen von einem Mantel bindegewebiger Fasern, von dessen verstärkter ventraler Seite Fasern gegen die Nervenfasermasse und in diese hineinziehen. Die äußeren Teile dieses Mantels enthalten ein Geflecht von Muskelfasern, das seitlich schwach, dorsal und namentlich ventral aber erheblich verstärkt ist. Ferner findet man sowohl ihm wie manchmal der Nervenzellenmasse eingelagert Ballen von farbigen Körnern; vor der Färbung der Präparate mit Hämatoxylin waren sie gelblich bis bräunlich, nachher aber erschienen sie mehr schwärzlich. Sie dürften den zunächst rätselhaften „braunen Körpern“ von *E. echiurus* entsprechen.

Über die Nephridien mag noch hinzugefügt werden, daß ihr Ausführungsgang stets einen kräftigen Mantel von Muskulatur aufweist, deren Fasern in der Richtung vom Organ zur Haut verlaufen.

Was ich so über die innere Organisation habe feststellen können, ist, wie nicht zu leugnen, recht dürftig. Immerhin ergeben sich dadurch einige Punkte, die die specifische Selbständigkeit des antarktischen Tieres, wenn auch nicht scharf beweisen, so doch in nicht geringem Grade wahrscheinlich machen. Dahin gehört die Zahl der Nephridien und die Ausstattung ihres Ausführungsganges mit einem Muskelmantel, die starke Ausbildung der Muscularis des Vorderdarmes, das abweichende Verhalten der Hüllen des Bauchmarks und ihrer Muskulatur. Am meisten ins Gewicht fallen würde davon natürlich das erste Merkmal, falls sich die Existenz von 3 Paaren von Nephridien bestätigen sollte. Selbstredend würde es für sich allein genügen, das Tier als eine eigene Art zu kennzeichnen. Aber unter den obwaltenden Umständen werden wir uns dennoch nach anderen Unterscheidungsmitteln umsehen müssen, und diese bietet der Kopflappen, allerdings auch dieser nur unter der Voraussetzung, daß die Zugehörigkeit des abgelöst neben dem Körper in dem Sammelglase befindlichen Kopflappens zu dem Rumpfe nicht zweifelhaft ist.

Um zu möglichster Klarheit zu gelangen, habe ich mir von Herrn Kollegen Théel die Erlaubnis erbeten, den Kopflappen zu untersuchen, und bin diesem zu besonderem Danke für die Genehmigung meiner Bitte verbunden. Nachdem ich sie erhalten, habe ich der basalen Hälfte des Rüssels ein etwa 10 mm langes Stück entnommen und davon Querschnitte angefertigt. Ehe ich den Befund daran schildere, sei jedoch die Gestalt des unversehrten Rüssels beschrieben. Diese gleicht durchaus derjenigen von *E. echiurus*, abgesehen davon, daß ihm auch jede Spur jenes für diese Art charakteristischen wulstförmigen Kieles fehlt, der sich dort längs der ventralen Rinne vom Munde aus eine Strecke von wechselnder Länge hinzieht. Zu diesem Mangel würde als ein zweiter Unterschied hinzukommen, daß die Rüsselrinne bis zum Munde offen zu sein scheint, während bei *E. echiurus* „sich hinten seine Seitenränder mehr und mehr ventral- und medianwärts einrollen und sich schliesslich zur Bildung eines kurzen Trichters vereinigen“, wie ich es (p. 519) geschildert habe, oder, wie ich es neuerdings (1912) vorgezogen habe zu sagen, seine Seitenränder sich vor dem Munde zu einer Unterlippe vereinigen. Eine solche ist an dem abgelösten Rüssel des antarktischen Tieres nicht wahrzunehmen: hier endigen die Seitenränder ganz getrennt voneinander. Aber es darf nicht geleugnet werden, daß derselbe an seinem Grunde einige Verletzungen aufweist, und eine Zerreißung seiner Unterlippe kann daher nicht mit voller Sicherheit ausgeschlossen werden.

Ebensowenig ist es mir gelungen, die Frage durch eine Untersuchung der Querschnitte durch das Vorderende des Rumpfes zu entscheiden. Beständen hier die gleichen Verhältnisse, wie ich sie neuerdings (1912) für *Echiurus echiurus* nachgewiesen habe, nämlich daß nicht nur der Kopflappen abgeworfen wird, sondern mit ihm noch ein Stück des Rumpfes, das den vordersten Abschnitt des Bauchmarks enthält, so wäre zu erwarten gewesen, daß die Gabelung des Bauchmarks erst in dem abgeworfenen Teile sich vollziehen würde, wohingegen eine solche im Bereiche des Rumpfes auf ein anderes Verhalten seines Vorderendes bei der Autotomie hätte schließen lassen. Nun hat mich abermals die Erhaltung des Objekts im Stiche gelassen. Es ist zwar nicht gelungen, die Gabelung innerhalb des Rumpfes nachzuweisen, aber auch nicht, daß eine solche dort nicht eintritt: das

Vorderende des Bauchmarks war so schlecht erhalten, daß in den vordersten 60—70 Schnitten davon nichts mehr überhaupt zu erkennen war.

Die Querschnitte des Kopflappens ergeben eine Anordnung der in eine gallertige Grundsubstanz eingebetteten Muskelfasern, die wesentlich die gleiche wie bei *E. echiurus* ist, wenn auch einige Einzelheiten bei dem Erhaltungszustand — in dieser Beziehung sei nur die gänzliche Zerstörung der Epidermis erwähnt —, so die unmittelbar unter der Epidermis auf der ventralen wie auf der dorsalen Seite dort vorhandenen feinen Muskellagen, nicht haben nachgewiesen werden können. Ventral und dorsal findet sich ein Band von Quermuskeln; dorsoventral durchziehen die Grundsubstanz zahlreiche feine Fasern, und vor allem sind in diese zahlreiche Längsfasern eingebettet, die entweder einzeln verlaufen oder aus wenigen Fasern zusammengesetzte Bündel bilden, wie es auch bei der nordischen Art der Fall ist. Zwischen dem ventralen Quermuskelbande — dem noch wie dort spärliche Längsmuskelfasern angelagert sind — und der ventralen Epidermis befindet sich das gleiche System von kleinen, durch Bindegewebsbalken getrennten Cölomhöhlen und in deren seitlichen Erweiterungen die Querschnitte der seitlichen Blutgefäße, während das mediane in die Längsmuskelmasse eingebettet ist, etwas der ventralen Fläche des Kopflappens genähert. Zur Seite jedes Seitengefäßes liegt der Querschnitt des Nervenstranges. Die Haut der Rückenfläche ist mit zahlreichen Büscheln von Drüsenzellen ausgestattet, die tief in das äußere Quermuskelband eindringen. Alles das stimmt so völlig mit dem Kopflappen von *E. echiurus* überein, daß dadurch wohl jeder Zweifel an der Zugehörigkeit des abgelösten Rüssels zu einem *Echiurus* und dann auch wohl zu dem beiliegenden Rumpfe wegfällt. Die Querschnitte haben den oben erwähnten gänzlichen Mangel des wulstförmigen Kieles bestätigt. Damit erhalten wir ein sicheres weiteres Artmerkmal, durch das sich die antarktische Form scharf von der arktischen Art unterscheidet, und ich stehe danach nicht an, diese für eine eigene Art zu erklären, für die ich den Namen *E. antarcticus* vorschlage.

Soweit die unterscheidenden Merkmale derselben, wenn auch zum Teil nicht mit Sicherheit, bis jetzt haben festgestellt werden können, sind sie also folgende: Kopflappen sehr groß, am Grunde nicht geschlossen — also keine Unterlippe — und ohne kielförmigen Wulst der ventralen Fläche. Bei der Autotomie wird nur der Kopflappen, nicht damit auch ein vorderes Stück des Rumpfes, abgeworfen.

3 Paare von Nephridien. Die Ventralborsten ohne Interbasalmuskel. Vorderdarm mit sehr starker Ringmuskulatur ausgestattet.

Nachdem wir soweit unsere Revision der *Echiurus*-Arten beendigt haben, würden wir uns jetzt der Frage nach der geographischen Verbreitung der Gattung zuzuwenden haben. SHIPLEY hatte 1889 (p. 355) geglaubt, annehmen zu dürfen, sie — und damals zählte man noch die beiden jetzigen *Urechis*-Species dazu — sei „a denizen of the colder seas and reaches from the arctic to the colder waters of the temperate regions of both hemispheres.“ Das hätte allerdings damals als ein Irrtum gelten müssen, insofern SHIPLEY übersehen hat, daß DIESING eine Art dieser Gattung unter dem Namen *E. caraibicus* aus Westindien, also aus Warmwassergebiet, beschrieben hatte. Für die zoogeographische Frage wäre es im Grunde belanglos gewesen, daß die Beschreibung durch DIESING so ungenügend war, daß danach die Art nicht erkannt werden konnte. Andrerseits mag es für SHIPLEY's Beurteilung von Bedeutung gewesen sein, daß GREEFF Zweifel an ihrer Zugehörigkeit zu *Echiurus* geäußert hatte. Immerhin bestand doch auch jetzt noch DIESING's Angabe, es lebe eine *Echiurus*-Art in Westindien, und die oben aufgeworfene Frage konnte nicht beantwortet werden, ohne zuvor womöglich Aufklärung über dieses Tier zu erhalten.

Wir wollen uns daher zunächst dieser Form zuwenden. DIESING hat sie in: Icon. Zoograph. Ferdinandi I Imperatoris[1]) abgebildet und eine Diagnose in seiner Revision der Rhyngodeen, 1859, p. 777 bis 778 veröffentlicht. Letztere lautet: *Corpus subcylindricum retrorsum incrassatum, postice iterum attenuatum, obsolete annulatum, aluta-*

---

1) Über dieses mehrfach von DIESING und nach ihm von GREEFF zitierte Werk schreibt F. SIEBENROCK am 19. Nov. 1910 an Herrn Prof. TASCHENBERG in Halle:

„Das Werk befindet sich in der Fideikommiss-Bibliothek des Kaiserhauses. Es besteht aus einer Sammlung von Blättern mit Handzeichnungen, welche im Auftrage des Kaiser Ferdinand I. von einem Wiener Zeichner angefertigt worden sind. Ein Text fehlt bei dem Werke vollständig, bloss der Name ist den einzelnen Figuren beigefügt.

Falls Herr Professor genauere Daten von dem Werke einzuholen beabsichtigen sollten, bitte ich, sich an den Bibliothekar und Vorstand der k. k. Familien-Fideikomiss-Bibliothek des Allerhöchsten Kaiserhauses Dr. F. SCHNUERER in Wien, I 1, Burgring, Neue Hofburg, wenden zu wollen.“

Da die „Icones“ demnach nicht veröffentlicht worden sind, kommen sie als „Publikation“ nicht in Betracht.

ceum s. assulatum, annulis partis corporis anterioris assulis parvis irregularibus, partis posterioris magnis subparallelepipedis obsessis, flavidum, retrorsum armatum echinorum caudalium seriebus . . . Proboscis quartam fere corporis partem longitudine aequans, cochleariformis, laevis, corpore concolor. Longit. corp. ad 10''', crassit. antrors. ad 2''', partis crassiss. ultra 3'''; longit. probosc. ad. 2''', latit. ad basin 1 $^{2}/_{3}$*'''*.

Dazu gibt Diesing folgende Bemerkungen: Uncini ventrales ultra medium fere recti, demum sub angulo fere recto infracti. Und ferner: Species haec proboscidis forma cum Echiuri speciebus utplurimis conformis, licet echini caudales in specimine unico Universitatis Hafniensis retracti videntur.

Wie erwähnt, hat Greeff es schon für zweifelhaft gehalten, ob diese Form mit Recht zur Gattung *Echiurus* gestellt worden sei, da nur Bauchborsten beobachtet seien und die Form des Rüssels auch bei Thalassemen die gleiche sein könne.

Glücklicherweise ist noch Material von dieser Art im Kopenhagener Museum vorhanden und zwar nicht nur ein Unicum, das Diesing untersucht hatte, sondern 2 Gläser mit je einem Exemplar, von denen jedes ein vollständiges Tier mit Kopflappen, das eine außerdem noch einen abgebrochenen Kopflappen enthält. Ersteres Exemplar war aufgeschnitten, ist also vermutlich das von Diesing untersuchte, mit dem es auch gut übereinstimmt. Auffallenderweise paßt jedoch die Etikettierung insofern nicht ganz dazu, indem als Sammler nicht, wie bei Diesing, Suenson und Krebs angegeben sind, sondern nur der erstere, dagegen als Sammler des zweiten der letztere. Es ist also wohl möglich, daß schon zu Diesing's Zeit beide Exemplare im Museum vorhanden gewesen sind und er nur das eine untersucht hat, die Sammler beider Stücke aber irrtümlich zusammengestellt hat. Übrigens stimmen auch die Fundortsangaben nicht ganz überein, indem das von Suenson gesammelte nur mit der allgemeinen Bezeichnung Westindien versehen ist, während das von Krebs die genauere Angabe St. Thomas trägt.

Von der Richtigkeit der obigen Annahme ausgehend habe ich mich zunächst darauf beschränkt, das aufgeschnittene Exemplar darauf zu prüfen, ob es tatsächlich ein *Echiurus* ist, d. h. Analborstenringe besitzt. Da diese Untersuchung absolut negativ ausgefallen ist, keine Spur dieser Borsten hat nachgewiesen werden können, also das Tier für ein *Thalassema sp.*, event. ein *Th. caraibicus* (Diesing) zu erklären ist, so habe ich einstweilen von weiterer Untersuchung abgesehen und mir diese vorbehalten für die spätere Bearbeitung weiteren

Thalassema-Materials aus Westindien, das mir vorliegt. Für den gegenwärtigen Zweck genügt es zu wissen, daß die Art *E. caraibicus* Dies. aus der Gattung *Echiurus* tatsächlich gestrichen werden muß.

Damit also ist die Zahl der *Echiurus*-Arten auf 4 beschränkt, nämlich

E. echiurus Pall.
E. sitchaensis Brandt
E. abyssalis Skor.
E. antarcticus n. sp.

Das Verbreitungsgebiet von *E. sitchaensis*, Alaska, fällt in das von *E. echiurus* hinein, *E. abyssalis* ist bisher nur aus dem Mittelmeer bekannt, und zwar aus dessen tiefen Teilen. *E. echiurus* dagegen ist ein Flachküstenbewohner der arktischen Meere und seiner Fortsetzungen in den Atlantischen und den Pazifischen Ozean. Die neue Art endlich ist an der Küste von Südgeorgien gefunden worden. Durch sie hat das Verbreitungsareal der Gattung eine außerordentliche, ganz unerwartete Ausdehnung erfahren, indem sie bis dahin auf die nördliche Hemisphäre beschränkt zu sein schien. Mit dem Funde dieser Art erhebt sich in weit eindringlicherer Weise die schon bei Gelegenheit der Besprechung des *E. abyssalis* aufgeworfene Frage nach dem Vorkommen von Vertretern der Gattung im Atlantischen Ozean, von dem bis vor kurzem nur die nördlichen Gebiete eine Art, und zwar den holarktischen *E. echiurus*, geliefert hatten, wozu jetzt eine dem äußersten Süden entstammende Form hinzukommt, während das gewaltige dazwischen sich erstreckende Areal, fast der ganze eigentliche Atlantische Ozean, wie in so vieler anderen Hinsicht auch in bezug auf *Echiurus* ein mare incognitum geblieben ist. Daß an irgendeinem Punkte des Litorals dieses weiten Gebietes sich noch Echiuren einmal finden sollten, darf gewiß als sehr unwahrscheinlich gelten, nicht weniger, daß in dem amerikanischen Litoral des Stillen Ozeans ein solcher auftauchen könnte. Wo wir Verbindungsglieder von *E. echiurus* und *E. antarcticus* zu suchen und von zukünftigen Forschungen zu erwarten haben, kann füglich nur die Tiefe des Atlantischen Ozeans sein. Vielleicht lebt dort eine Art, die sich durch eine pelagische Larve fortpflanzt, ja es kann kaum als ausgeschlossen angesehen werden, daß es dieselbe sein könnte, die uns als Zwergform aus dem Mittelmeer in dem *Echiurus abyssalis* bekannt geworden ist. Mag diese Voraussicht nun einmal eine Bestätigung durch tatsächliche Funde erhalten oder nicht, so dürfte doch ein anderer Schluß aus den bisher vorliegenden Tatsachen mit größter Wahrscheinlichkeit auch dann noch seine Berechtigung behalten, jener Schluß, den Shipley einst in etwas voreiliger Weise gezogen hat, daß die ganze Gattung *Echiurus* — der sich darin nach unserem bisherigen Wissen auch *Urechis* anschließt — auf Kaltwasser beschränkt ist: sie tritt entweder im arktischen oder antarktischen Litoral auf, dort sich nur bis in sehr mäßige Breiten (ca 50°) herabziehend und im Winter sich fortpflanzend, oder in der Tiefsee mit ihrer niedrigen Temperatur, also unter Lebensbedingungen, in denen ein *Echiurus* bisher nur als *E. abyssalis* im Mittelmeer gefunden worden ist.

Literaturverzeichnis.

Brandt, J. F., Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum, Fasc. 1, Petropoli 1835.

Conn, H. W., Life history of Thalassema, in: Stud. biol. Lab. Johns Hopkins Univ., Vol. 3, Nr. 7, 1886, p. 351—401, tab. 20—23.

Couthouy, J. P., Description of new species of mollusks and shells found in Massachusetts Bay, and remarks on several Polypi, in: Boston Journ. nat. Hist., Vol. 2, 1838, p. 53—111.

Delage, Yves et Edgard Hérouard, Vermidiens, in: Traité de Zoologie concrète, Vol. 5, Paris 1897.

Diesing, C. M., Systema Helminthum, Vol. 2, Vindobonae 1851.

—, Revision der Rhyngodeen, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math. nat. Cl., Vol. 37, 1859, p. 719—782, 3 Taf.

v. Drasche, Richard, Ueber eine neue Echiurus-Art aus Japan, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Jg. 1880, 1881, p. 621—628, tab. 20.

Embleton, Alice L., On the structure and affinities of Echiurus unicinctus, in: Trans. Linn. Soc. London (2), Vol. 8, pt. 2, 1900, p. 77—97, tab. 7—10.

Fabricius, Otho, Fauna groenlandica. Hafniae & Lipsiae 1780.

Fischer, W., Die Gephyreen des Naturhistorischen Museums zu Hamburg, in: Abh. nat. Ver. Hamburg, Vol. 13, 1895, 24 S., 1 Taf.

Greeff, Richard, Die Echiuren (Gephyrea armata), in: Nova Acta Leop.-Carol. Akad., Vol. 41, 1879, tab. 16—24.

Hatschek, B., Ueber Entwicklungsgeschichte von Echiurus und die systematische Stellung der Echiuridae (Gephyrei chaetiferi), in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 3, 1880, p. 45—78, tab. 4—6.

Lo Bianco, Salvatore, Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht Puritan nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 16, 1903, p. 109—208.

Müller, Maximilianus, Observationes anatomicae de vermibus quibusdam maritimis. Diss. inaug. (med.) Berolini, 1852.

Pallas, P. S., Spicilegia zoologica quibus novae imprimis et obscurae animalium species iconibus descriptionibus atque commentariis illustrantur, Fasc. 10, Berolini 1774.

*Pourtalès, L., On the Gephyrea of the Atlantic coast of the United States, in: Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc., 5. Meeting 1851, 1852, p. 39—42 (zitiert nach Skorikow, 1909).

Reinhardt, J., Naturhistoriske Tillæg. Tillæg. 2, zu: C. Rink, Grönland, geographisk og statistisk beskrevet, Vol. 2, p. 45.

Salensky, W., Ueber die Metamorphose des Echiurus, in: Morphol. Jahrb., Vol. 2, 1876, p. 319—437, tab. 22.

Senna, Angelo, Su una larva di Echiurus (E. abyssalis Skor.) del plancton di Messina, in: Monit. zool. Ital., A^0 19, 1908, p. 38—44.

Seitz, Philipp, Der Bau des Echiurus chilensis (Urechis n. g. chilensis), in: Zool. Jahrb., Vol. 24, Anat., 1907, p. 323—356, tab. 29—31.

Shipley, Arthur E., On a collection of Echiurids from the Loyalty Islands, New Britain and China Straits with an attempt to revise the group and to determine its geographical range, in: A. Willey, Zool. Res., 1899, p. 336—356, tab. 33.

Skorikow, A. S., Eine neue Echiurus-Species aus dem Mittelmeer, in: Zool. Anz., Vol. 29, 1905, p. 217—221.

—, Echiurini, sousfamille des Gephyrea armata. Aperçu systématique et monographique, in: Annuaire Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 14, 1909, tab. 1.

Sluiter, C. P., Géphyriens (Sipunculides et Echiurides) provenant des campagnes de la Princesse-Alice (1898—1910), in: Res. Camp. sc. Albert I. Monaco, fasc. 36, 1912.

Spengel, J. W., Ueber die Organisation des Echiurus Pallasii, in: Zool. Anz., Jg. 2, 1879, p. 542—547.

—, Beiträge zur Kenntnis der Gephyreen. II. Die Organisation von Echiurus Pallasii, in: Z. wiss. Zool., Vol. 34, 1880, p. 460—538, tab. 23—26.

—, dgl. III. Zum Bau des Kopflappens der armaten Gephyreen, ibid., Vol. 101, 1912, p. 342—385, tab. 20—23.

Théel, Hjalmar, Northern and arctic Invertebrates in the collection of the Swedish State Museum (Riksmuseum). II. Priapulids, Echiurids etc., in: Svensk. Vetensk.-Akad. Handl., Vol. 40, No. 4, 1906, tab. 1—2.

Wilson, Chas. B., Our North-American Echiurids. A contribution to the habits and geographical range of the group, in: Biol. Bull., Vol. 1, 1900, p. 163—178, 1 Taf.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 7.

Beide Figuren beziehen sich auf *Echiurus abyssalis* Skor.

Fig. 1. Stück des Hautmuskelschlauches, von innen gesehen, mit Bauchmark (rechts), einer Bauchborste, deren Interbasalmuskel durchschnitten ist, und den beiden Nephridien der linken Seite.

Fig. 2. Stück des Hautmuskelschlauches mit dem ihm aufliegenden Bauchmark.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Untersuchungen über die Anordnungsverhältnisse der Vogelfedern, insbesondere der Fadenfedern.

Von

Otto Fehringer.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Heidelberg.)

Mit 31 Abbildungen im Text.

Einleitung.

Das Gefieder der Vögel besteht aus Konturfedern, Dunen, Halbdunen und Fadenfedern. Während die Unterscheidung der 3 ersteren bisweilen Schwierigkeiten machen kann, da sie durch Übergangsformen miteinander verbunden sind, zeigen die Fadenfedern immer ein typisches Aussehen. Es ist eine bekannte Tatsache, daß ein gerupfter Vogel noch sehr viele Fadenfedern hat, die mit großer Regelmäßigkeit auf den Federfluren stehen, wegen ihrer Schlankheit und Kürze aber beim Rupfen nicht alle ausgezogen wurden. Es sind das die Gebilde, die bei den in der Küche Verwendung findenden Vögeln durch Sengen über einer Flamme entfernt werden. Zur näheren Charakteristik dieser Fadenfedern will ich hier anführen, was Nitzsch, 1840 in seiner Pterylographie (p. 19) hierüber sagt.

„Die Fadenfedern unterscheiden sich sehr auffallend von den übrigen drei Federnarten durch eigenthümliche Stellung, durch ausserordentliche Schlankheit und durch die entweder fehlende, oder höchst kleine Fahne. Zugleich sind sie mit den Konturfedern gleichsam vergesellschaftet, so dass einer jeden Konturfeder des Kopfes, Halses und Rumpfes eine oder sogar zwei Fadenfedern ganz nahe stehn, und fast aus derselben Hauttasche mit ihr hervorzukommen scheinen. Seltener, wie bei den Reihern und Unguirostres, finden sich mehrere, sogar bis zehn, Fadenfedern neben jeder Konturfeder. Sie gehören ihrer Bildung nach zu den fadenfederartigen, und keine andere Federnbildung kommt bei ihnen vor, ausser dass sie bisweilen, z. B. bei einigen Hühnern, am Grunde dunenartige Aeste und Strahlen haben. Gemeiniglich ist ihr Kiel so dünn, dass man ihn kaum noch mit blossem Auge erkennen kann; nur bei den Kasuaren ist er viel dicker und gegen die Regel sehr flach gedrückt. Dennoch ist er immer steif, gerade, lang, fadenförmig, und hat eine sehr kurze, vom marklosen Schaft kaum verschiedene Spuhle. Dieser Kiel sendet, ganz wie das Haar, entweder gar keine Aeste aus, oder nur wenige, oft gar nur einen oder zwei, und zwar am obersten Teil des grösstentheils ganz nackten Schaftes. Solche Fadenfedern dürften wohl allen Vögeln eigen sein; denn niemals habe ich darnach vergeblich gesucht, wo ich mir die nöthige Mühe gab. Uebrigens sind die den Konturfedern sehr nahe stehenden kürzer und von diesen ganz bedeckt; indess finden sich bei den meisten Passerinen, namentlich bei *Fringilla, Sylvia, Turdus,* einige längere Fadenfedern im Nacken, welche vorragen und die Spitzen der benachbarten Konturfedern überschreiten. Bei der Gattung *Trichophorus* Temm. ragen sie sogar abwärts gekrümmt als einfache astlose Haare weit hervor. Auf eine andere und viel mehr entwickelte Art finden sich Fadenfedern bei der Gattung *Halieus* Ill. (*Carbo* Meyer), wo sie fast den Charakter der Konturfedern annehmen. Ich glaube nehmlich, dass man die zarten, schmalen und weissen Dunen, welche am Halse aus dem übrigens schwarzen metallischen Gefieder der genannten Vogelgattung hervorragen, für Fadenfedern halten muss, da sie, wenngleich mit vollkommenen Fahnen versehen, in der Stellung sowohl, als auch in der Schlankheit des Kieles und der übrigen Theile mit der genannten Federnart übereinstimmen.“

Außer einer Arbeit von J. C. H. de Meijere, 1895 findet sich nichts mehr in der Literatur über diesen Gegenstand. Nachdem de Meijere verschiedene Ff-Typen[1]) geschildert hat, geht er auf deren Anordnung bei Natatores, Grallatores, Gallinacei, Columbinae, Scansores, Passeres, Raptatores und Ratitae ein. De Meijere fand

---

1) Der Kürze wegen werden im Folgenden die Fadenfedern mit „Ffn“, die Konturfedern mit „Cfn“ bezeichnet.

die Ffn neben den Cfn in sehr wechselnder Anzahl. Für wichtig hält er die Tatsache, daß er Ffn bisweilen auch neben Dunen fand. In sehr vielen Fällen sind sowohl Cfn als auch Dunen von einigen Ffn umgeben und bilden mit ihnen eine Federgruppe, die ihn an die Haargruppen der Säugetiere erinnert. Hinsichtlich der Bedeutung der Ffn glaubt er aus verschiedenen Umständen annehmen zu dürfen, daß die Ffn rudimentäre Gebilde sind, ohne diese Annahme jedoch beweisen zu können. Wir glauben, daß zu solchen Schlüssen entwicklungsgeschichtliche Studien notwendig sind. Das Vorkommen der Ffn neben Dunen halten wir nicht für so wichtig wie de Meijere, und über die „sehr wechselnde Anzahl“ der Ffn neben den Cfn wird die nachfolgende Untersuchung weiteren Aufschluß geben.

Bevor wir zur Schilderung der Anordnung der Fadenfedern (Ffn) übergehen, müssen wir erst das Verhältnis betrachten, in dem der Follikel der Ff zum Follikel der Konturfeder (Cf) steht. Wie oben schon erwähnt, sagt Nitzsch, daß die Ff der Cf so nahe steht, daß sie fast aus derselben Hauttasche mit ihr hervorzukommen scheint. Das Verhältnis der beiden Follikel wird am besten veranschaulicht durch Fig. Aa. Die beiden Follikel sind vollständig voneinander getrennt und bei eingetrockneten Bälgen scheint der Ff-Follikel außen am Rande des Cf-Follikels angewachsen zu sein, wie im abgebildeten Falle. Die Ff-Follikel reichen nie tief an dem Cf-Follikel hinab, sondern sitzen immer am Rande des letzteren. Gewöhnlich stehen die Ffn an den Seiten der Cf-Follikel, so daß sie eng angeschmiegt an den Cf-Schaft diesen auf beiden Seiten begleiten, u. zw. ganz dicht über der Stelle,

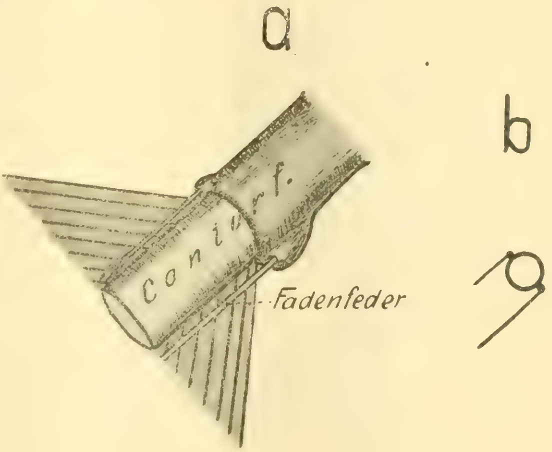


Fig. A.

a zeigt das Verhältnis des Ff-Follikels zum Cf-Follikel. b zeigt die abgekürzte Darstellungsweise des gleichen Gegenstandes, wie sie in den späteren Figuren angewandt werden soll.

wo die Fahne der Cf beiderseits vom Schaft entspringt. Fig. Ab soll zeigen, wie in den späteren Bildern die Cf-Follikel mit ihren Ffn dargestellt werden sollen. Der Kreis soll allemal den Follikel der Cf bedeuten, während ein kurzer Strich nicht nur den Ort zu bezeichnen hat, wo am Follikel die Ff entspringt, sondern auch

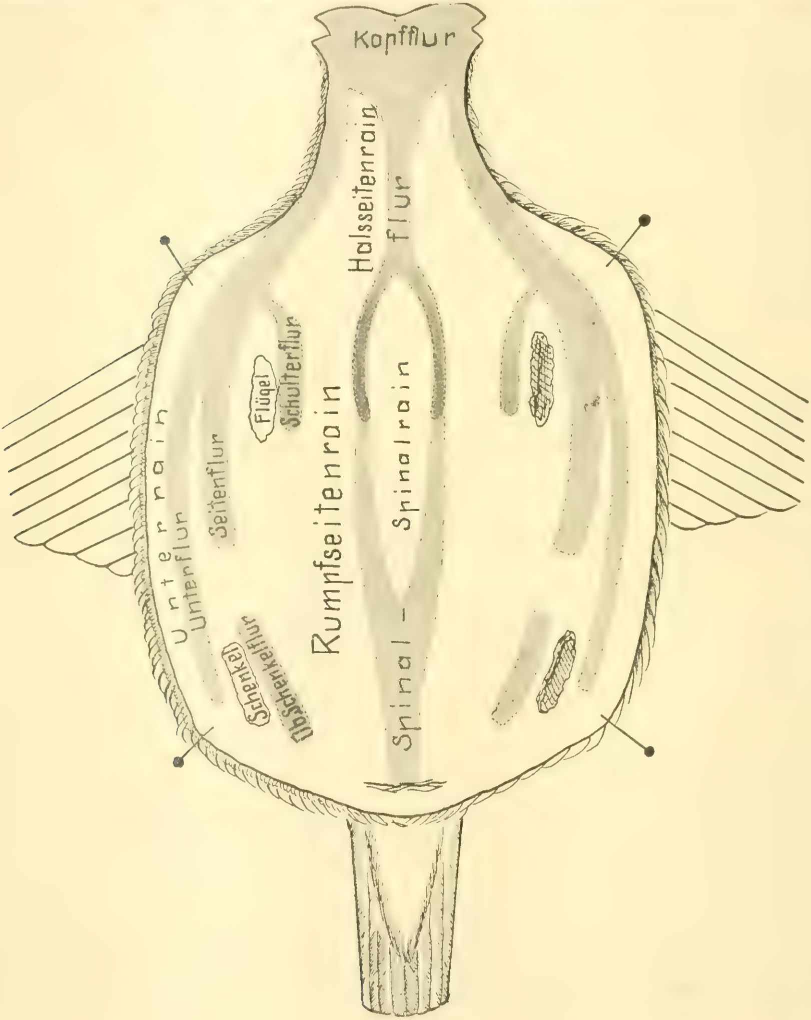

Kopfflur
Halsseitenrain
flur
Schulterflur
Flügel
Rumpfseitenrain
Spinalrain
Seitenflur
Unterrain
Unterflur
Schenkel
Ob. Schenkelflur
Spinal-

Fig. B.

Verteilung von Fluren und Rainen auf dem Vogelkörper. In der Ventrallinie aufgeschnittener und ausgebreiteter Balg von *Totanus pugnax* L., von der Innenseite gesehen.

noch gleichzeitig die Richtung anzugeben hat, in der beide, Cf und Ff, gleicherweise am Vogelkörper angeordnet sind. Dies mag zum Verständnis der Figuren genügen; es bleibt jetzt nur noch übrig, etwas über die Art und Weise der Untersuchung zu sagen. Die Vogelbälge wurden in der ventralen Mittellinie der Länge nach aufgeschnitten und teppichartig ausgebreitet. Fig. B zeigt einen ausgebreiteten Balg des Kampfläufers (*Totanus pugnax* L.) von innen mit der Verteilung von Fluren und Rainen. Zieht man nun dem Balg, den man meist in Wasser erweichen muß, vorsichtig die Cfn aus, so bleiben alle Ffn stehen, und man kann mit Hilfe einer Lupe, oft auch fast schon mit bloßem Auge, Lage und Zahl der Ffn e kennen. Beim Ausziehen darf man die Cfn nicht zu tief unten anfassen, um keine Ffn zu entfernen. Bei kleineren Vögeln oder in schwierigeren Fällen genügt diese Methode nicht. Es wurde dann folgendes Verfahren angewandt. Die hervorragenden Cf-Follikel wurden herauspräpariert, der Länge nach aufgeschnitten und ausgebreitet, genau so wie man runde Manschetten ausbreiten kann. An dem Rande dieser Stückchen sind nun die Ffn, event. deren Follikel, unter dem Mikroskop bequem zu sehen. Bei dieser Untersuchung sieht man auch, daß 2 Ffn, die öfters so nahe beisammen stehen, daß sie aus einem Follikel zu kommen oder sich frühzeitig zu spalten scheinen, stets getrennte Follikel haben.

Bevor wir zur besonderen Anordnung der Ffn übergehen, wollen wir noch einige allgemeine Bemerkungen über die Federverteilung auf dem Vogelkörper einschieben, anknüpfend an Fig. B. In der Mitte der Dorsalseite erstreckt sich vom Schnabel bis zum Schwanz die Spinalflur, die in einige Abschnitte zerfällt mit oft recht verschiedenen Verhältnissen hinsichtlich der Ffn. Abgesehen von einer Kopf- und bisweilen einer Halsflur, zerfällt die eigentliche Spinalflur in einen vorderen und hinteren Teil. Der vordere Teil endigt oft mit einer Erweiterung, oder wie in Fig. B mit 2 Ästen, in denen die Federn nach hinten zu immer stärker werden.

Hinter diesen Ästen setzt sich die Spinalflur oft nach einer kleinen Unterbrechung in 2 Äste fort, die aus schwächeren Federn bestehen; diese 2 Äste vereinigen sich weiter hinten wieder und beenden so die Spinalflur. Zwischen den beiden Ästen und ihren Fortsetzungen ist der Spinalrain eingeschlossen. Die Ventralseite ist mit der Unterflur und Seitenflur bewachsen. Die Unterflur beginnt an der Ventralseite des Kopfes, gabelt sich auf dem Halse vor der Brust und verläuft von da an paarig zu beiden Seiten des Unterrains. Dieser unpaare Unterrain ist in Fig. B mitten durchgeschnitten, so daß seine Längshälften rechts und links den Rand des ausgebreiteten Balges bilden. Von jedem Ast der Unterflur entspringt nach außen die Seitenflur, deren Größe sehr variiert. Neben diesen hauptsächlichsten Fluren kommen dann noch einige kleinere in Betracht; die Schulterflur ist paarig und verläuft quer über den Oberarm. Die Oberschenkelflur, Unterschenkelflur und die Flügelfluren sind durch ihre Namen genügend charakterisiert. Jedoch ist von diesen nur die Oberschenkelflur auf Fig. B zu sehen.

Die regelmäßige Anordnung der Cfn über den ganzen Vogelkörper, welche sich in der Bildung der Fluren und innerhalb dieser in der sogenannten quincunxialen Anordnung der Cfn ausspricht, wiederholt sich auch in der großen Gesetzmäßigkeit der Stellung der Ffn, die mit den Cfn vergesellschaftet sind. Diese Gesetzmäßigkeiten wollen wir nun an Hand von Beispielen etwas näher besprechen.

Einzeluntersuchungen.

1. Die Spinalflur.

Corvus frugilegus L. Saatkrähe (Fig. C).

Wir finden hier folgende Verhältnisse auf der Spinalflur, die in Fig. C dargestellt sind. Auf dem schmalen Teil vor b in Fig. Ca steht an jeder Cf 1 Ff, und zwar auf der Seite des Follikels, die dem benachbarten Halsseitenraine abgekehrt ist. Denkt man sich die Flur durch eine Mittellinie längsgeteilt, so stehen die Ffn an derjenigen Follikelseite, die dieser Mittellinie zugekehrt ist, also an der Medianseite der Follikel. Die Cfn aber, die gerade auf dieser Mittellinie stehen, besitzen auf beiden Seiten je 1 Ff, wie es in Fig. Cb u. c zu erkennen ist. Da wo sich die Flur hinter b in 2 Äste gabelt, wird der Spinalrain, der hier ziemlich schmal ist, von 1 Reihe von Cfn eingefaßt, deren Ffn auf der von diesem Spinalrain abgekehrten Seite ihres Follikels, also auf der Lateralseite des Follikels, stehen, während alle anderen Cfn der beiden Äste Verhältnisse zeigen wie vor der Gabelung der Flur und wie sie wieder herrschen nach ihrer Vereinigung; siehe Fig. Cc, die die Stelle zeigt, wo sich der hintere Teil der Spinalflur erweitert. Die Fig. Cd zeigt einen Querschnitt in der Linie *d'—d'* der Fig. Cc. Die entsprechenden Follikel sind in Fig. Cc schraffiert. Die caudalwärts verlaufende Richtung aller Federn in der Spinalflur ist in Fig. Cd nicht zu sehen, nur die nach außen gehende Neigung, die darin ihren Grund hat, daß diese Federn, besonders die äußeren, die benachbarten Raine zu überdecken haben.

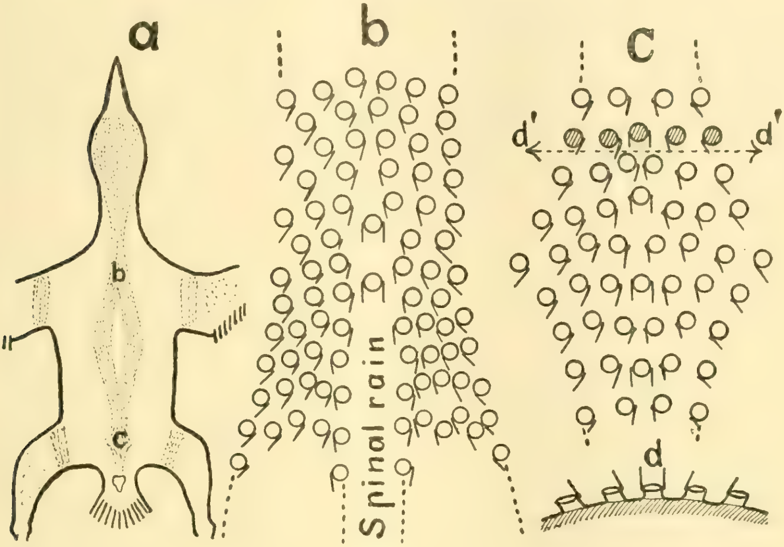


Fig. C.

Corvus frugilegus L. a gerupftes Exemplar von der Rückenseite; die in b und c vergrößerten Partien sind in a angedeutet; in c ist durch den Pfeilstrich und die Buchstaben *d'* die Stelle markiert, durch die der Schnitt gelegt ist, der in d abgebildet wurde; die betreffenden Follikel sind in c schraffiert.

Turdus musicus L. Singdrossel (Fig. D).

Auf dem Kopfe befinden sich in der Regel 2 Ffn an jeder Cf, und zwar je 1 auf jeder Seite. An den Kopfseiten steht bisweilen dicht an einer dieser beiden Ffn noch eine 3. winzig kleine, die leicht zu übersehen ist. Da wo die Spinalflur sich hinter dem Kopfe verengt und in den schmalen Streifen auf den Hals übergeht, ebenso auch auf dem Halse selbst, befinden sich je 2 Ffn an jeder Cf, und zwar ganz nahe beisammen auf der Medianseite des Follikels. Von diesen beiden Ffn ist die eine lang, die andere aber sehr kurz. Die längere übertrifft sogar zuweilen die Cf, an der sie steht, an Länge, ein Fall, den ja auch schon Nitzsch erwähnt. Da hier und weiter caudalwärts die Flur relativ schmal, die Raine daher um so breiter sind, so ist es begreiflich, wenn besonders die Cfn der äußeren Längsreihen sehr schräg nach außen gerichtet sind. Dies kommt auch auf Fig. D deutlich zur Geltung, wo die Verbreiterung am Ende des vorderen Teiles der Spinalflur dargestellt ist. Hier stehen ebenfalls 2 Ffn auf der Medianseite des Follikels. Diese beiden Fadenfedern sind fast gleichlang; die 2. ist in der Figur durch einen Punkt angedeutet, der allerdings viel näher an der anderen Ff sein sollte. Gegen Ende der Flur zu werden die Ffn mit den Cfn länger und stärker, und in der letzten Querreihe, unmittelbar vor der Bürzeldrüse, werden sie auch zahlreicher, indem hier auf der Medianseite

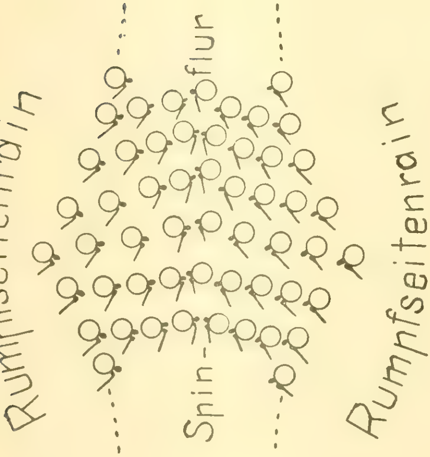


Fig. D.

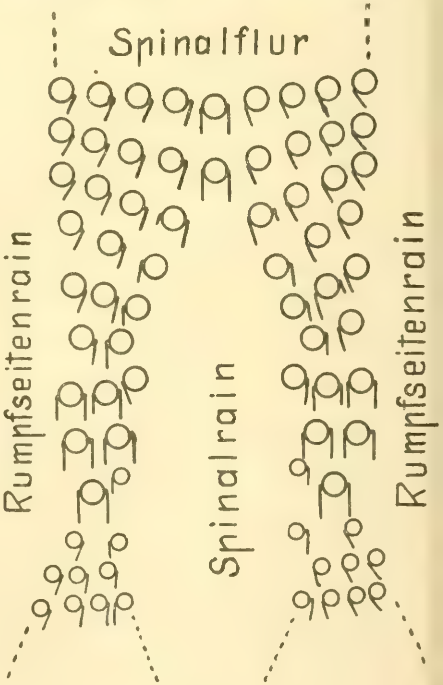


Fig. E.

Fig. D. Teil aus der Spinalflur von *Turdus musicus* L., wo dieselbe sich erweitert. Es stehen hier immer 2 Ffn bei jeder Cf; die 2. ist nur durch einen Punkt angedeutet.

Fig. E. Spinalflurteil der Haustaube. Ende des vorderen Teils, der in 2 Äste ausläuft, und Anfang des hinteren Teils, der später sehr breit wird und fast den ganzen Rücken bedeckt. Die Cfn der beiden Äste nehmen gegen das Ende hin an Stärke zu. Die Cfn im hinteren Teil sind im Vergleich dazu sehr schwach.

der Cf-Follikel bis 3 lange und auf der Lateralseite 1—2 kurze Ffn sich befinden.

Columba domestica L. Haustaube (Fig. E).

Am Kopf und Hals stehen an jeder Cf 2 ziemlich gleichstarke Ffn, je 1 rechts und links am Follikel. Sehr deutlich und regelmäßig ist dies auf dem Hals. Weiter caudalwärts treffen wir dann ähnliche Verhältnisse wie bei *Corvus frugilegus* L. vor der Teilung der Flur in ihre beiden Äste Fig. E. An den medianen Cfn steht beiderseits je 1 Ff, sonst nur je 1 auf der Medianseite der Follikel. An der Gabelstelle haben nicht nur die mittelste, sondern die 3 mittleren Cfn je 2 Ffn, 1 rechts und 1 links. In den beiden Ästen, die den vorderen Teil der Spinalflur abschließen, werden die Cfn nach hinten immer stärker und damit auch ihre Ffn. Gegen das Ende der Äste wird die Zweizahl der Ffn, je 1 rechts und links, zur Regel. Die beiden Äste werden caudalwärts fortgesetzt durch zahlreichere und schwächere Federn, die weiter hinten fast den ganzen Rücken bedecken. Hier finden sich die gleichen Verhältnisse wie bei *Corvus frugilegus* L. um den Spinalrain; also mit Ausnahme der Cfn, die den Spinalrain unmittelbar umgrenzen, haben alle je 1 Ff auf der Medianseite ihres Follikels. Häufig findet sich jedoch, besonders gegen das Hinterende der Flur, an jeder Ff noch eine 2. winzig kleine.

Gallus domesticus L. Haushuhn.

Kopf und Hals verhalten sich so wie bei der Taube, während die übrige Spinalflur mehr an *Corvus frugilegus* L. erinnert.

Totanus pugnax L. Kampfläufer (Fig. F).

Die Cfn der beiden starken Äste (vgl. Fig. B) haben je 1 Ff auf der Lateralseite des Follikels (Fig. F). Die Cfn der beiden innersten Reihen haben keine Ffn. Letztere Cfn sind auch bedeutend schwächer als die anderen, die gegen das Hinterende der Äste an Stärke zunehmen. Die letzte und stärkste Feder beiderseits hat 2 Ffn, von denen die äußere beträchtlich stärker ist als die innere.

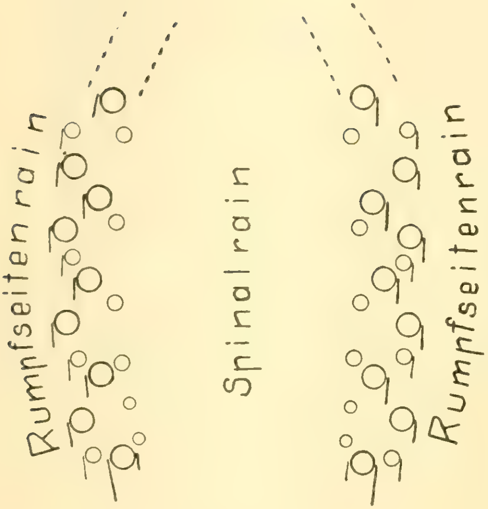

Rumpfseitenrain
Spinalrain
Rumpfseitenrain

Fig. F.

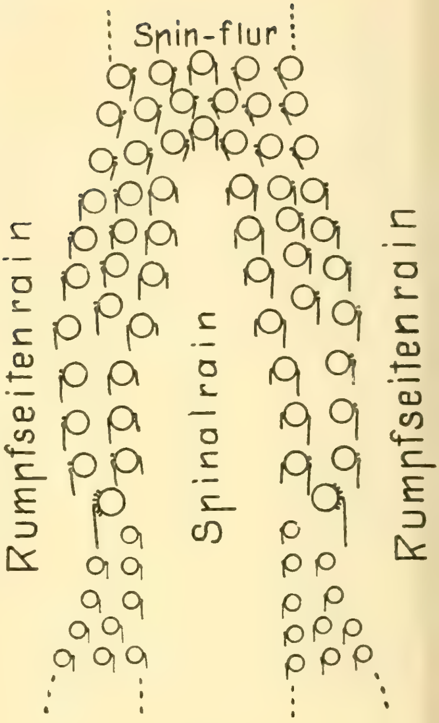

Spin-flur
Rumpfseitenrain
Spinalrain
Rumpfseitenrain

Fig. G.

Fig. F. Die beiden Äste der Spinalflur von *Totanus pugnax* L.

Fig. G. Spinalflur von *Charadrius apricarius* L. Ende des vorderen und Anfang des hinteren Teiles.

Charadrius apricarius L. Europäischer Goldregenpfeifer (Fig. G).

Während vor der Gabelung die Verhältnisse so sind wie bei *Corvus frugilegus* L., nur daß hier die Zweizahl der Ffn herrscht, verhalten sich die Ffn ganz anders in den beiden Flurenästen. In deren beiderseitigen äußersten Längsreihen stehen die beiden Ffn an der Lateralseite der Follikel. Die letzte und größte Feder dieser Reihe besitzt sogar 6 gleichlange eng beieinander stehende Ffn. Die beiderseits innersten Längsreihen haben Cfn mit 1 Ff auf beiden Seiten, von denen aber die laterale etwas stärker ist. An der letzten Cf dieser Reihe stehen auf der Lateralseite des Follikels 2 Ffn. Zwischen diesen beiden Längsreihen, deren Konturfedern nach hinten

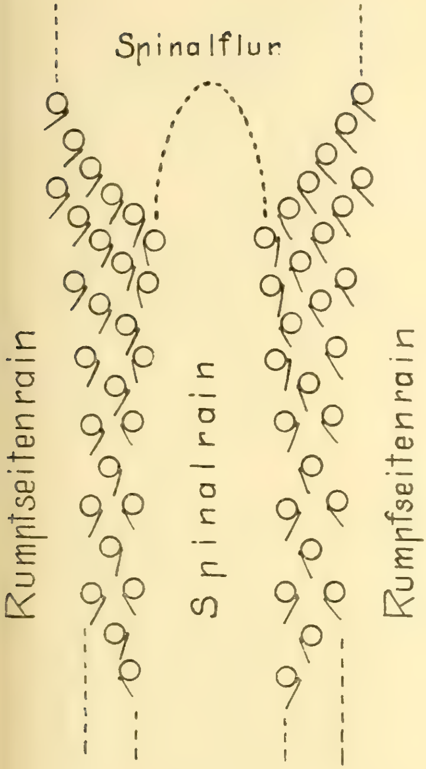

Spinalflur
Rumpfseitenrain
Spinalrain
Rumpfseitenrain

Fig. H.

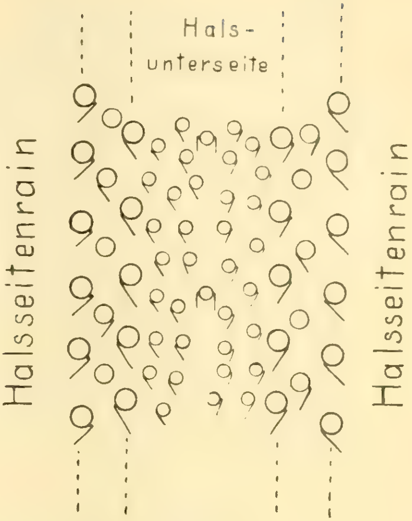

Hals-
unterseite
Halsseitenrain
Halsseitenrain

Fig. J.

Fig. H. Aus der Spinalflur von *Crex crex* L. Vorderer und hinterer Teil sind hier nicht abgetrennt. Die beiden Äste verlaufen gleichstark nach hinten, sind sehr schmal und umschließen einen schmalen Spinalrain.

Fig. J. Ein Teil der Befiederung der Halsunterseite von *Botaurus stellaris* L. Die beiden kräftigen Federzüge verlaufen etwas seitlich am Hals. Die kleineren Federn stehen auf der Halsunterseite.

Fig. K. Aus der Spinalflur von *Botaurus stellaris* L. Dargestellt ist das Ende des vorderen und der Anfang des hinteren Teiles. Die Federn werden gegen das Ende der beiden Äste ungemein kräftig.

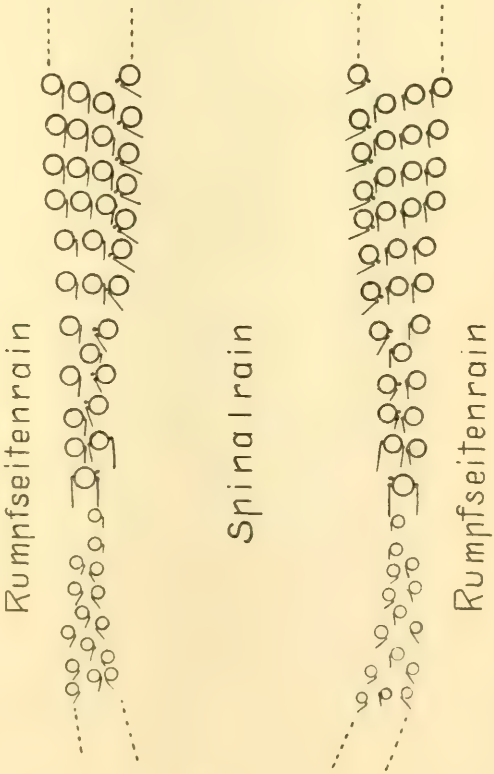

Rumpfseitenrain
Spinalrain
Rumpfseitenrain

Fig. K.

immer stärker werden, findet sich zu Anfang jedes Astes noch eine 3. Reihe, deren Cfn genau so von Ffn begleitet sind wie die Cfn der äußeren Reihe. Die beiden Flurenäste werden nach hinten durch zahlreichere und kleinere Cfn fortgesetzt, die sich erst ganz weit hinten wieder in eine Flur vereinigen. In diesem ganzen hinteren Teil der Spinalflur steht an jeder Cf eine mediane Ff.

Crex crex L. Wachtelkönig (Fig. H).

In der ganzen Spinalflur finden wir ähnliche Verhältnisse, wie sie im hinteren Teil der Spinalflur von *Charadrius apricarius* herrschen. Nur die Reihe von Cfn, die den ziemlich schmalen Spinalrain begrenzt, macht davon eine Ausnahme. Diese Federn sind nach innen geneigt und haben die Ff auf der lateralen Seite, während an allen anderen stark nach außen gerichteten Cfn die Ff auf der Medianseite stehen.

Botaurus stellaris L. Rohrdommel (Fig. J—K).

Es war vorteilhaft, den Hals auf der dorsalen Seite aufzuschneiden, weil die Hauptbefiederung sich auf der Ventralseite und den Halsseiten befindet. An letzteren verlaufen zwei kräftige Federzüge, deren ventraler Zwischenraum von kleineren Cfn bewachsen ist (Fig. J). Am Ende des Halses stehen die beiden starken Federzüge durch schmale Streifen mit den kräftigen Ästen der Spinalflur in Verbindung, die also von Anfang an gespalten ist und erst ganz hinten vor dem Schwanze unpaar wird. Die beiden starkfedrigen Äste auf den Halsseiten bestehen je aus drei Längsreihen kräftiger Cfn. Die beiderseits äußerste Reihe hat Federn, die nach außen gerichtet sind. Die Ffn stehen einzeln an der Medianseite der Follikel. Die beiderseits innerste der drei Reihen besteht aus Cfn, die nach der Mitte hingeneigt sind. Diese besitzen Ffn an der Lateralseite ihrer Follikel, auch wieder in der Einzahl. Die beiderseits mittelste Reihe von Cfn hat keine einheitliche Richtung ihrer Federn. Sie neigen bald zur Richtung der äußeren, bald zu der der inneren Federn, bald aber besitzen sie eine mittlere Richtung, also parallel zur Längsrichtung der Flur. Dementsprechend ist auch die Stellung der Fadenfedern an diesen Follikeln variabel. Bald stehen sie an der lateralen, bald an der medianen Seite der Follikel, bald aber fehlen sie ganz. In Fig. J sind diese drei Fälle angedeutet, obgleich sie auf einer so kurzen Strecke wohl schwerlich so vereinigt gefunden werden dürften. Der mittlere Streifen zwischen den beiden starken seitlichen Ästen ist bewachsen wie eine Flur für sich. In bezug auf die Richtung der Cfn und die Anordnung der Ffn bilden diese Federn gerade die Fortsetzung der inneren Cfn-Reihe der beiden Äste. Nur sind diese Federn bedeutend schwächer und stehen auch näher beieinander. Die medianen Cfn dieses Zwischenstückes haben eine Ff auf jeder Follikelseite, während alle anderen Cfn der Mitte zugekehrt sind und je 1 Ff an der Lateralseite ihres Follikels haben. Die eigentliche Spinalflur ist in Fig. K dargestellt. Sie verläuft von vorn an getrennt und vereinigt sich erst ganz hinten. Der vordere Teil besteht aus einigen Reihen kräftiger Cfn, die nach hinten zu immer stärker werden und gleichzeitig auch an Zahl abnehmen, so daß die beiden Äste spitz endigen. Mit Ausnahme der beiden innersten Längsreihen sind die Cfn allerdings nur sehr schwach nach außen geneigt und besitzen eine Ff an der Medianseite ihres Follikels. Von vorn nach hinten vermehrt sich die Zahl der Ffn derart, daß zuerst immer nur eine die Cf begleitet, später aber, besonders gegen das Ende der Äste, noch eine 2. sehr kleine, ja bisweilen sogar 2, ganz dicht bei der Haupt-Ff stehen, die aber, wegen ihrer Kleinheit und dichten Einpflanzung, neben der größeren nicht eingezeichnet wurden. Auch scheinen sie nicht sehr regelmäßig zu sein. Die Cfn der beiderseits innersten Längsreihe besitzen eine starke Neigung nach der Mitte, die aber nach hinten derart abnimmt, daß die beiden Spitzen der Äste von einer Cf gebildet werden, die in der Längsrichtung der Flur verläuft. Die Ffn, im allgemeinen 2 an der Zahl, stehen an der Lateralseite des Follikels und sehr nahe beisammen. Gegen das Ende der Äste wird jedoch die Zahl der Ffn größer und zwar zunächst durch Zutritt kleiner Ffn, die ganz dicht bei den größeren stehen. Die zweitletzte Cf in dieser Reihe hat 2 größere Ffn, je 1 rechts und links und neben dieser noch 1—2 sehr kleine Ffn. Die letzte Cf beiderseits, die das Ende der Äste bildet, besitzt 3 größere Ffn, 2 auf der Medianseite und 1 auf der Lateralseite. Auch neben diesen 3 großen Ffn sind 1—2 beiderseits ganz dicht eingepflanzt, die aber ebenfalls nicht eingezeichnet werden konnten. Die beiden starken Äste des vorderen Teiles werden im hinteren Abschnitt der Spinalflur nach einer kurzen Unterbrechung fortgesetzt durch schwächere Cfn, die ganz am Anfang je 1 Ff auf ihrer Medianseite haben. Mit Ausnahme der innersten Längsreihe beiderseits bleibt das auch in dem übrigen Teil der Flur so, nur daß sehr bald eine Vermehrung der Anzahl der Ffn auftritt, die zunächst nur die äußerste Reihe betrifft, später aber ganz allgemein wird, so daß überall 2 Ffn dicht beieinander stehen. Die Cfn der innersten Längsreihe haben ihre Ffn auf der lateralen, alle anderen auf der medianen Seite. Gegen Ende der Flur hin, wo sich beide Äste wieder vereinigt haben, findet eine weitere Vermehrung der Ffn statt, so daß wir unmittelbar vor der Bürzeldrüse Cfn finden, die auf der Medianseite bis zu 4 Ffn haben.

Melopsittacus undulatus Shaw. Wellensittich (Fig L).

Hier ist die Anordnung äußerst klar. Vor der Gabelung des vorderen Teiles hat jede Cf 1 Ff auf der Medianseite. Das Gleiche gilt noch für die beiden äußeren Reihen der beiden Äste, mit denen der vordere Teil der Spinalflur abschließt. Die innere Reihe dieser Äste besitzt Cfn, die stark nach innen geneigt sind und deren Ffn auf ihrer Lateralseite stehen. Nach kurzer Unterbrechung werden die Äste durch schwächere Federn des hinteren Teiles der Spinalflur fortgesetzt, die sich bald wieder zu einer einheitlichen Flur vereinigen. Hinsichtlich der Fadenfedern werden hier die gleichen Verhältnisse fortgesetzt. Soweit die Gabelung reicht, haben die Cfn, welche den Spinalrain begrenzen, je eine Ff auf ihrer Lateralseite, während die Ffn allen übrigen Cfn, bis zum Flurende, auf der Medianseite stehen.

Larus ridibundus L. Lachmöve (Fig. M).

Auf dem Halse finden wir Cfn, die stark nach außen gerichtet sind und bis zu 4 Ffn auf der Medianseite zeigen. Am Anfang der beiden Äste sind die Cfn ebenfalls noch nach außen gerichtet und haben auf der Medianseite meist 2 Ffn. Weiter nach hinten jedoch, gegen das Ende der Äste, sind die starken Cfn gerade nach hinten gerichtet, eher noch mit schwacher Neigung nach innen. Dort stehen dann die Ffn an der Lateralseite. Die Spitzen der Äste, die je von 2 kräftigen Cfn gebildet werden, zeigen etwas andere Verhältnisse, indem diese beiden Cfn beiderseits von je 1 Ff begleitet werden; die äußerste dieser Cfn auf beiden Seiten hat sogar 3 Ffn: außen 1 lange und innen 2 kürzere. Die beiden Äste werden nach hinten durch kleinere Cfn fortgesetzt, die einen sehr schmalen Rain in der Mitte freilassen und sich erst ziemlich weit hinten vereinigen. Diese Stelle veranschaulicht Fig. M. Der schmale Spinalrain wirkt weder auf die Stellung der ihn umgebenden Cfn noch auf die sie

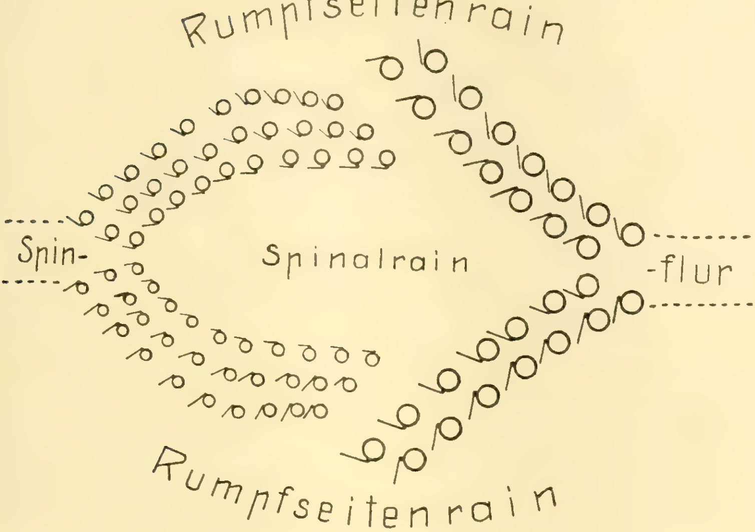

Rumpfseitenrain
Spin-
Spinalrain
-flur
Rumpfseitenrain

Fig. L.

Aus der Spinalflur von *Melopsittacus undulatus* Shaw. Das Ende des vorderen und der Anfang des hinteren Teils.

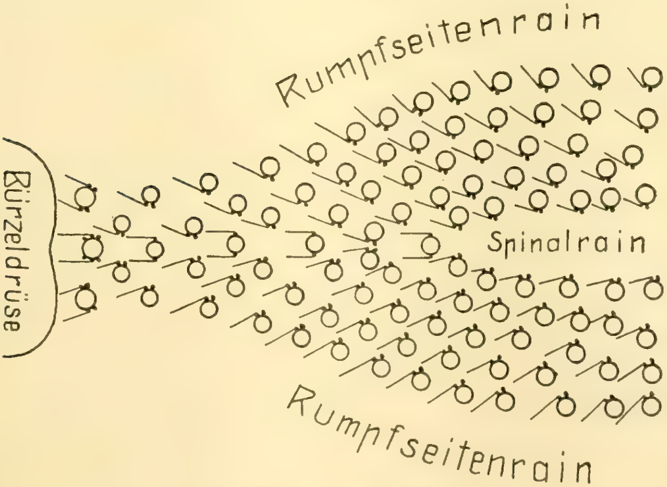

Rumpfseitenrain
Bürzeldrüse
Spinalrain
Rumpfseitenrain

Fig. M.

Aus der Spinalflur von *Larus ridibundus* L. Hinterste Partie unmittelbar vor der Bürzeldrüse. Der Spinalrain ist äußerst schmal.

begleitenden Ffn in irgendeiner Weise ein. Denn beides verhält sich genau so, als ob die Federn beider Äste in der Mittellinie zusammenstoßen würden und wie es auch tatsächlich ist, nachdem sich die beiden Äste vereinigt haben. Die beiden Ffn stehen an der Medianseite der Follikel. Nur die Cfn, die auf der Mittellinie selbst stehen und nach hinten gerichtet sind, tragen beiderseits je 1 Ff. Erst am Ende der Flur tritt wieder eine Vermehrung der Ffn auf durch vereinzelte sehr kleine, welche die größeren begleiten; die letzte Querreihe vor der Bürzeldrüse besteht aus 3 Cfn, die beiderseits mindestens je 2, zuweilen sogar, wie die mittlere, bis zu 3 Ffn von ansehnlicher Stärke beiderseits besitzen.

Syrnium aluco L. Waldkautz (Fig. N).

Die beiden Äste des vorderen Teiles der Spinalflur ragen hier in den Zwischenraum hinein, den die viel weiter divergierenden Äste des hinteren Teiles umschließen. Die vorderen Äste bestehen aus 3 Längsreihen verschieden starker Cfn, während der hintere Teil der Flur, wenigstens in seinen weitausladenden Ästen, aus gleichmäßig schwachen Cfn besteht. Im vorderen Teil der Flur herrschen hinsichtlich der Stellung der Ffn folgende Verhältnisse: Vor der Gabelung trägt jede Cf auf der Medianseite 1 Ff; die medianen Cfn zeigen jedoch 2, eine rechte und linke. Nach der Gabelung stehen die Ffn in jedem vorderen Ast an der Lateralseite jedes Follikels. Nur in den beiderseits innersten der 3 Längsreihen, die auch die stärksten Cfn tragen, findet man gewöhnlich 2 starke Ffn, rechts und links am Follikel. Jeder hintere Ast zeigt 2 Reihen von Cfn, die stark nach außen gerichtet sind; jede dieser Cfn trägt median 1 Ff. Dies bleibt auch so nach der Vereinigung der beiden Äste, nur daß dann wieder die Cfn der Mittelreihe beiderseits je 1 Ff haben. Am Hinterende teilt sich die Flur nochmals in 2 Ästchen (Fig. Nb). Das Verhältnis der Ffn zu den Cfn bleibt hier genau das gleiche wie in dem Anfang der hinteren Äste. Auf Fig. Nb ist auch die hintere Fortsetzung der Spinalflur dargestellt, die sogenannte Caudalflur. Auch hier herrschen die gleichen Verhältnisse wie in der übrigen Spinalflur. Nur in der allerletzten Querreihe, unmittelbar vor den Steuerfedern, findet eine auffallende Vermehrung der Ffn statt, die auch dann nicht mehr alle an den Seiten der Follikel, sondern sogar mehr oder minder vorn an denselben stehen. Doch davon soll weiter unten die Rede sein.

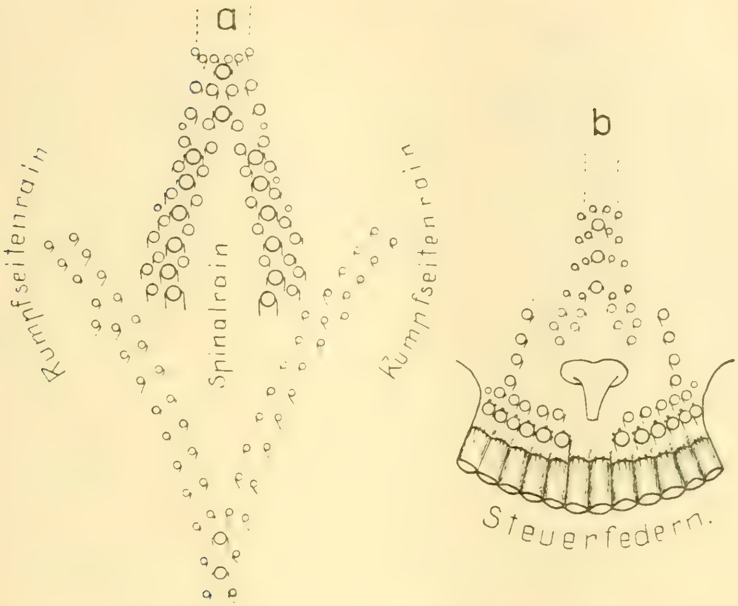

a
Rumpfseitenrain
Spinalrain
Rumpfseitenrain
b
Steuerfedern.

Fig. N.

Spinalflur von *Syrnium aluco*; in a ist das Ende des vorderen und der Anfang des hinteren Teiles dargestellt; b ist die Fortsetzung der Spinalflur nach hinten. Vor den Steuerfedern befindet sich die sogenannte Caudalflur.

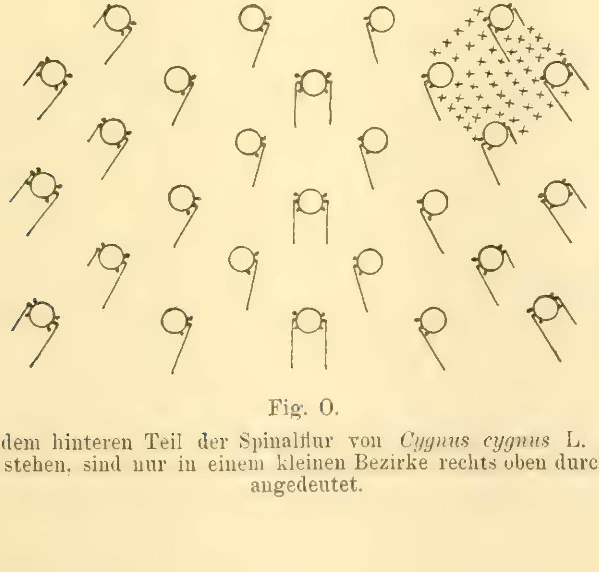


Fig. O.

Partie aus dem hinteren Teil der Spinalflur von *Cygnus cygnus* L. Die Dunen, die überall stehen, sind nur in einem kleinen Bezirke rechts oben durch Kreuzchen angedeutet.

Cygnus cygnus L. Schwan (Fig. O).

Die Untersuchung bot wegen der zahlreich und überall vorhandenen Dunen bisweilen erhebliche Schwierigkeiten. Fig. O zeigt uns eine Partie aus der Mitte des hintersten Abschnitts der Spinalflur. Die zahlreichen Dunen sind nur in einem kleinen Bezirk angedeutet. Auch sie stehen in regelmäßiger Anordnung zwischen den Cfn. Die Anordnung der Ffn ist hier nicht so einfach und regelmäßig, weil ihre Zahl ziemlich variabel ist, wenigstens an dem von mir untersuchten Exemplar. An den Cfn der Mittellinie stehen die Ffn stets in gleicher Stärke auf beiden Seiten. In den unmittelbar angrenzenden Bezirken stehen sie auf der Medianseite der Follikel, während auf der Lateralseite höchstens ganz kleine Ffn zu bemerken sind; noch weiter entfernt von der Mittellinie jedoch stehen wieder regelmäßig zu beiden Seiten der Follikel Ffn aber so, daß diejenigen der Medianseite stets stärker und zahlreicher sind als die der Lateralseite. Je weiter von der Mittellinie weg, um so gleichmäßiger sind beide Follikelseiten mit Ffn besetzt. Im allgemeinen kann man sagen, daß auf beiden Follikelseiten zwischen 2 und 6 Ffn stehen, doch immer so, daß die medianen fast stets 6 Ffn haben, während die lateralen Seiten mit 2 Ffn beginnend solche in immer größerer Anzahl und Länge besitzen, je weiter die betr. Cfn von der Mittellinie entfernt sind. Beiderseits je 6 ziemlich gleichstarke Ffn dürfte also für diesen Fall das Maximum darstellen.

Anas boschas L. Stockente (Fig. P).

Daß diese Spinalflur äußerst breit und ebenfalls von zahlreichen Dunen durchsetzt ist, hängt mit der Lebensweise zusammen. Fig. P stellt uns einen Teil der Spinalflur vor. Die gestrichelte Linie stellt die Mittellinie dar. Die Cfn, die parallel zur Mittellinie nach hinten gerichtet sind, haben auf der Medianseite 3 starke Ffn, auf der Lateralseite dagegen 3 sehr kleine Ffn. Zwischen den Cfn stehen in großer Regelmäßigkeit Dunen, die in Fig. P durch kleine Kreuzchen angedeutet sind; sie sind in Querreihen angeordnet, die von Follikel zu Follikel verlaufen; zwischen je 2 Cfn stehen 3 Dunen.

Fulica atra L. Bläßhuhn (Fig. Q).

Die abgebildete Stelle findet sich unmittelbar vor der Gabelung der Spinalflur. Rechts und links an jeder Cf befindet sich je 1 Ff. In jedem Feld zwischen 4 Cfn stehen in regelmäßiger Anordnung

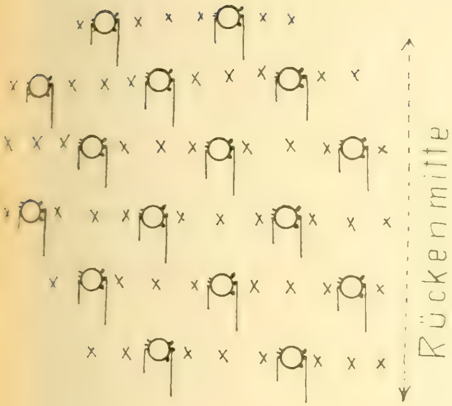


Fig. P.

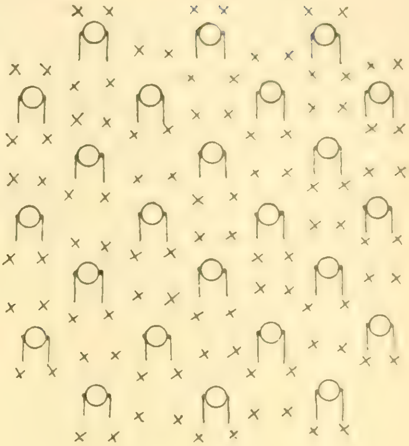


Fig. Q.

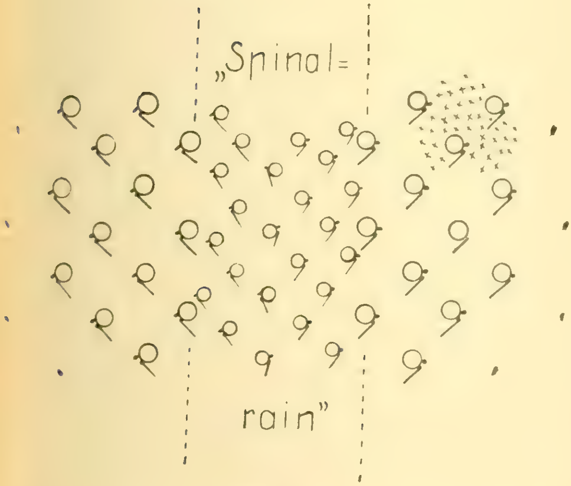


Fig. R.

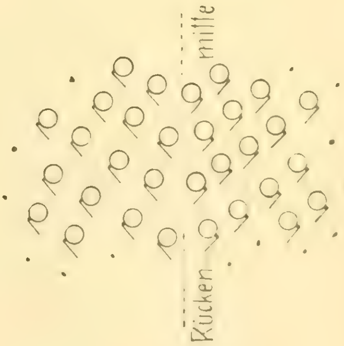


Fig. S.

Fig. P. Partie aus dem vorderen Teil der Spinalflur von *Anas boschas* L. Die Längsmittellinie auf dem Rücken ist gestrichelt eingezeichnet. Die Dunen stehen in Querreihen und sind durch Kreuzchen gekennzeichnet.

Fig. Q. Partie aus der Spinalflur von *Fulica atra* L. vor der Gabelung. Die Dunen sind durch Kreuzchen angegeben.

Fig. R. Partie aus dem vorderen Teil der Spinalflur von *Phalacrocorax carbo* L. Auf dem „Spinalrain" stehen hier auch Cfn, die nur schwächer sind und etwas dichter stehen, sonst sich aber wie die größeren der eigentlichen Spinalflur verhalten.

Fig. S. Partie aus dem hinteren Teil der Spinalflur von *Colymbus nigricans* Scop.

4 Dunen. Dieselben Verhältnisse herrschen auch auf den beiden Ästen, die den vorderen Teil der Spinalflur abschließen. Aber auch zwischen diesen beiden Ästen finden sich Cfn, die etwas schwächer und nur von einer medianen Ff begleitet sind. Die beiden Äste werden ganz ununterbrochen nach hinten fortgesetzt. Dort stehen jedoch die Cfn etwas nach außen gerichtet und haben je 1 starke Ff auf der Medianseite. Der übrige Rücken, also der Spinalrain und die Stellen rechts und links von der nur durch stärkere Federn angedeuteten Spinalflur, ist total bewachsen von Cfn mit je 1 Ff auf der Medianseite und von zahlreichen zwischen den Cfn stehenden Dunen.

Phalacrocorax carbo L. Kormoranscharbe (Fig. R).

Die Spinalflur ist hier durch einen schmalen Längsbezirk zweigeteilt, der aber ebenfalls mit Cfn bewachsen ist, nur daß diese kleiner sind und dichter stehen. Die Cfn sind hier sämtlich der Mittellinie zugeneigt, sowohl in der eigentlichen Flur als im Zwischenstück. 2 Ffn stehen dicht beieinander mit großer Regelmäßigkeit an der Lateralseite. Zwischen allen Cfn sind viele Dunen verteilt, die an einer Stelle in Fig. R durch Kreuzchen angedeutet sind.

Colymbus nigricans Scop. Zwergsteißfuß (Fig. S).

Während am Hals auf der Dorsalseite die Cfn von der Mittellinie weggerichtet sind und je 1 Ff auf der Medianseite haben, stehen die Cfn auf dem Rumpfe der Mittellinie zugekehrt und haben je 1 Ff auf der Lateralseite. Fig. S zeigt den hinteren Teil der Spinalflur, wo sich die beiden Äste vereinigt haben. Weiter vorn sind die Äste sehr schmal und schließen einen großen allerdings ebenfalls bewachsenen Mittelrain ein. Alle Cfn sind stark nach der Mittellinie gerichtet und besitzen je 1 Ff auf der Lateralseite.

Zusammenfassung und Allgemeines über die Spinalflur.

Wenn wir die im Vorhergehenden geschilderten Fälle überblicken, so lassen sich 2 Stellungstypen der Cfn erkennen, die jedesmal eine besondere Anordnung der Fadenfedern zu bedingen scheinen. Dabei kommt es lediglich auf die Haltung an, welche die Cf der Spinalflur zu der dorsalen Mittellinie, welche die Flur in 2 symmetrische Längshälften teilt, besitzen. Auf diese Mittellinie, wie auch auf die Richtung der Federn in bezug auf sie, wurde

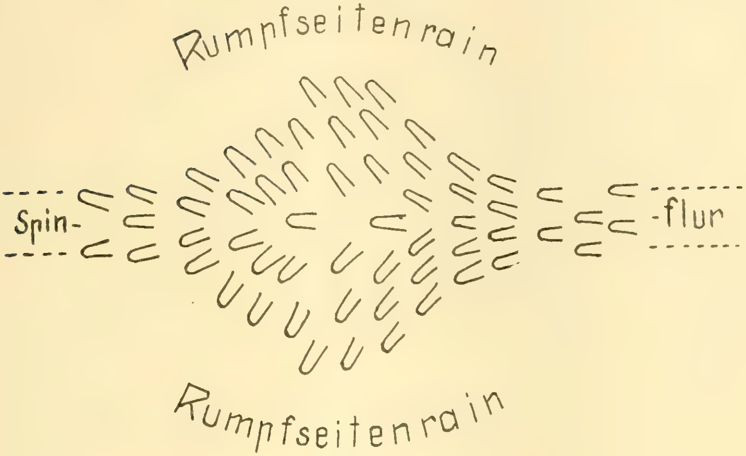

Rumpfseitenrain
Spin-
-flur
Rumpfseitenrain

Fig. T.

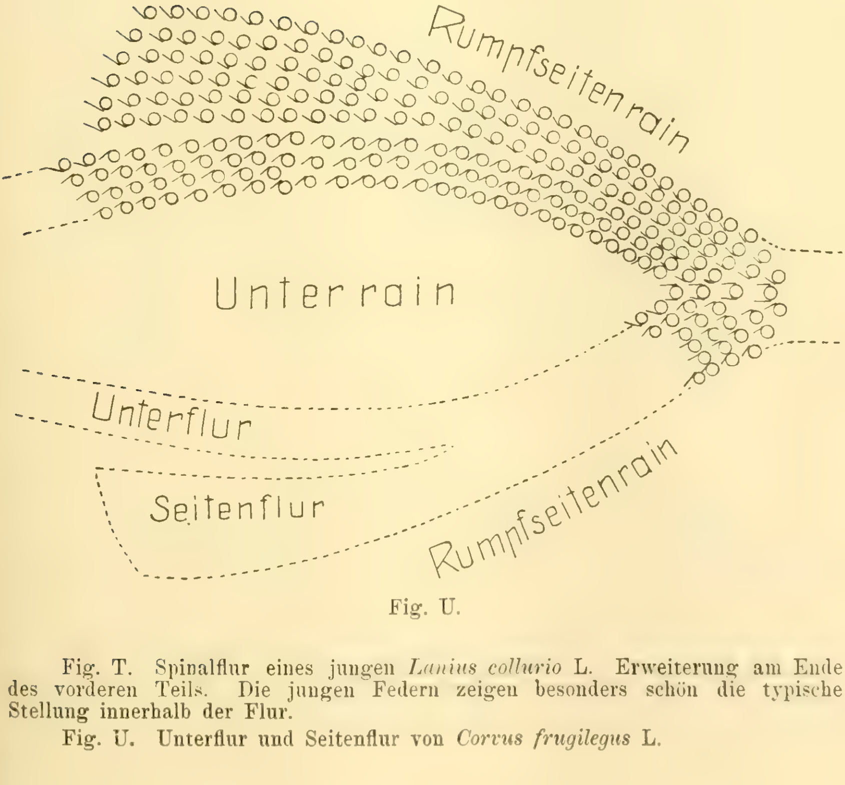

Rumpfseitenrain
Unterrain
Unterflur
Seitenflur
Rumpfseitenrain

Fig. U.

Fig. T. Spinalflur eines jungen *Lanius collurio* L. Erweiterung am Ende des vorderen Teils. Die jungen Federn zeigen besonders schön die typische Stellung innerhalb der Flur.

Fig. U. Unterflur und Seitenflur von *Corvus frugilegus* L.

ja des öfteren hingewiesen. Besonders schön zeigen sich diese Orientierungen der Federn bei jungen Vögeln, weshalb wir hier eine Abbildung davon (Fig. T) geben. Sie zeigt die mittlere Partie der Spinalflur eines jungen rotrückigen Würgers (*Lanius collurio* L.), besonders ihre Erweiterungsstelle am Ende des vorderen Teils der Spinalflur. Zwei der Typen sind hier sehr schön zu sehen: erstens solche Federn die mit der Richtung der Längsmittellinie parallel laufen; das sind meistens Federn der Längsmittellinie selbst. Zweitens solche Federn, die schief nach außen und hinten gerichtet einen Winkel mit der Mittellinie bilden. Der 3. Typus wäre der, daß die Federn schief nach hinten der Mittellinie zugeneigt sind, wie wir es bei *Phalacrocorax* und *Colymbus* fanden. Bei sehr vielen Vögeln kommen alle 3 Richtungen in der Spinalflur vor, und solche Fälle sind besonders geeignet, das allgemeine Gesetz der Ff-Stellung zu erhärten. Dieses würde für die 3 Fälle so lauten:

1. Konturfedern, die in der Mittellinie stehen, besitzen gewöhnlich zu beiden Seiten Fadenfedern (bisweilen auch gar keine).

2. Cfn, die von der Richtung der Mittellinie abgekehrt stehen, zeigen die Ffn auf der Medianseite.

3. Bei Cfn, die der Mittellinie zugekehrt stehen, befinden sich die Ffn an der Lateralseite.

Sind die Cfn aber auf beiden Seiten von Ffn begleitet, wie dies bei *Anas boschas* L. und *Cygnus cygnus* L. fast durchweg, bei anderen aber häufig nur gegen das Ende der Flur oder der Äste der Fall ist, so ist doch die Follikelseite, welche nach obigem Gesetz allein Ffn haben sollte, vor der anderen Seite durch stärkere und zahlreichere Ffn ausgezeichnet.

Unterflur mit Seitenast.

In der Art der Darstellung schließen wir uns an Nitzsch an. Ferner beziehen wir die Verhältnisse auf eine ventrale Längsmittellinie, die von der Schnabelunterseite bis zum After läuft. Diese Linie teilt die Unterflur in 2 symmetrische Längshälften. Da sich die Flur aber selbst schon weit vorn, meist vor der Brust teilt, so verläuft diese Symmetrielinie nur zum geringsten Teil in der Flur, sondern in der Mitte des von den beiden Ästen der Unterflur umfaßten unpaaren Unterrains. Von jedem der beiden Äste der Unterflur geht ein Seitenast nach außen und hinten ab (Seitenflur), dessen Größe aber sehr variiert.

Corvus frugilegus L. (Fig. U).

Vor der Gabelung der Unterflur in die beiden großen Äste herrschen genau die gleichen Verhältnisse wie in der Spinalflur vor der Gabelung. Auch der Anfang der beiden Äste ist noch ebenso wie dort. Die in der Mittellinie stehenden Cfn haben rechts und links je 1 Ff; die von dieser Mittellinie entfernten Cfn haben je 1 Ff auf der Medianseite. Nach der Gabelung bleibt dies zunächst noch ein Stück weit ebenso, nur daß die Längsreihe, die den Unterrain einfaßt, aus Cfn besteht, die der Mittellinie zugekehrt sind und je 1 Ff auf der lateralen Seite haben.

Weiter nach hinten nehmen auch die 2. und bald noch eine 3. Längsreihe der Cfn diese Richtung an, so daß schon frühzeitig eine Sonderung herbeigeführt wird, die dann schließlich zur Ablösung des Seitenastes von der Unterflur führt. In unserem Falle ist der entstandene Zwischenraum zwischen Unterflur und Seitenast sehr schmal, so daß man eigentlich gar nicht mit Sicherheit angeben kann, wo die Seitenflur entspringt. Durch die Richtung ihrer Cfn nach außen und die mediane Ff-Stellung ist sie jedoch scharf von der Unterflur geschieden. Die Cfn der Seitenflur verlaufen alle schief nach außen, während die der Unterflur, soweit die Seitenflur reicht, alle der Mittellinie zugewandt sind und ihre Ffn immer auf der lateralen Seite haben. Erst hinter dem Ende der Seitenflur findet man in der äußersten Längsreihe der Unterflur bisweilen Cfn, die nach außen gerichtet sind und mediane Ffn haben.

Hirundo rustica L. (Fig. W).

Unterflur und Seitenast verlaufen ganz dicht nebeneinander, ohne den geringsten Zwischenraum zu bilden. Nur die verschiedene Richtung der Cfn und die Stellung der Ffn ermöglichen es, den Seitenast von dem Hauptast der Unterflur zu unterscheiden. Die Cfn der Unterflur sind alle der Mittellinie zugeneigt und haben je 1 laterale Ff. Die Cfn des Seitenastes sind alle nach außen gerichtet und haben mediane Ffn. Zwischen der Unterflur und dem Seitenast verläuft 1 Längsreihe, die aus gerade nach hinten gerichteten Cfn besteht, welche keine Ffn besitzen.

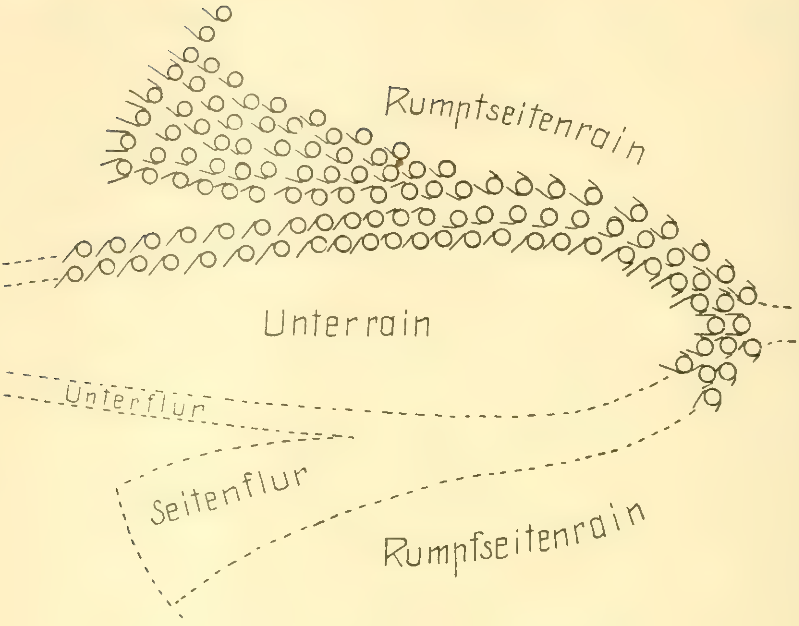

Rumpfseitenrain
Unterrain
Unterflur
Seitenflur
Rumpfseitenrain

Fig. V. Unterflur mit Seitenflur von *Turdus musicus* L.

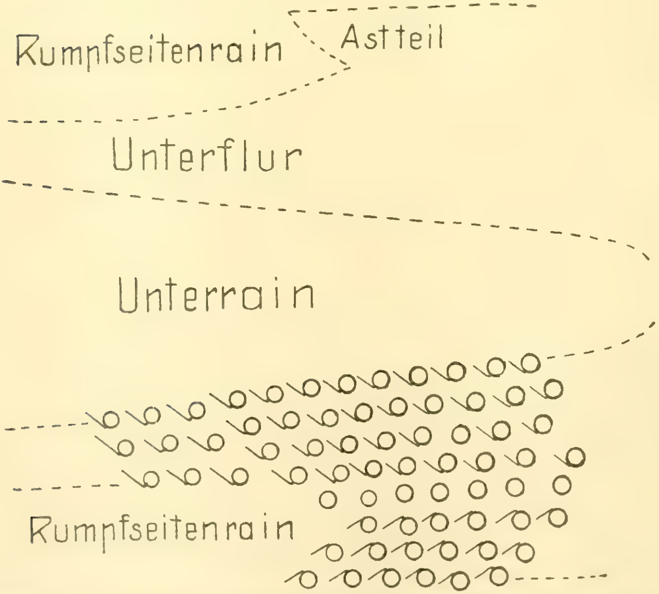

Rumpfseitenrain
Astteil
Unterflur
Unterrain
Rumpfseitenrain

Fig. W. Unterflur mit Seitenast einer jungen *Hirundo rustica* L.

Turdus musicus L. (Fig. V).

Die beiden Äste der Unterflur sind äußerst schmal, die Federn haben infolge davon breite Raine zu überdecken und weichen demgemäß stark von der Mittellinie ab. Vor der Gabelung der Flur trägt jede Cf eine rechte und linke Ff. An den Cf der Mittellinie sind die beiden Ffn gleichstark: an den seitlichen und nach auswärts gerichteten Cfn übertrifft die mediane Ff die laterale an Länge und Stärke. So bleibt es jedoch nur eine kleine Strecke weit caudalwärts in den beiden Ästen der Unterflur. Schon bevor der Seitenast beginnt, treten andere Verhältnisse auf, indem nur noch 1 Ff an jedem Follikel steht. Die 2 Längsreihen von Cfn, welche die beiden Äste der Unterflur bilden, sind alle stark zur Mittellinie geneigt mit je 1 lateralen Ff. Im Seitenast ist die Richtung der Cfn nicht einheitlich. Die Mehrzahl ist von der Mittellinie abgekehrt und hat je 1 mediane Ff. Die innerste Längsreihe hat aber Cfn, die sich der Mittellinie zuwenden und laterale Ffn besitzen. Die letzte Querreihe jedoch zeigt Cfn mit je 2 Ffn, rechts und links vom Follikel. In der Verlängerung dieser Querreihe stehen Cfn, die ebenfalls von der Mittellinie abgeneigt sind und je 1 mediane Ff haben. Die Reihe von Federn geht auf die Unterseite des Flügels über. Wir werden noch später auf diese Brücke zu sprechen kommen.

Columba domestica (Fig X).

Unterflur und Seitenflur sind gar nicht geschieden, so daß es den Anschein hat, als ob an der Stelle, wo sonst der Ast sich befindet, hier nur eine kleine Verbreiterung der Unterflur stattfindet. Mit Ausnahme der äußersten Längsreihe sind auch alle Cfn einwärts gerichtet und von lateralen Ffn begleitet; die äußerste Längsreihe aber zeigt schwach nach außen geneigte Cfn mit medianen Ffn.

Gallus domesticus

zeigt scharf getrennte Unter- und Seitenfluren. Die Cfn der Unterflur sind alle der Mittellinie zugeneigt und haben laterale Ffn. Die Seitenflur steht ziemlich weit von der Unterflur ab und hat Cfn von zweierlei Richtung und Ff-Stellung. Die innerste Reihe hat nach innen geneigte Cfn mit je 1 lateralen Ff. Alle anderen Cfn sind nach außen gekehrt und haben 1 mediane Ff.

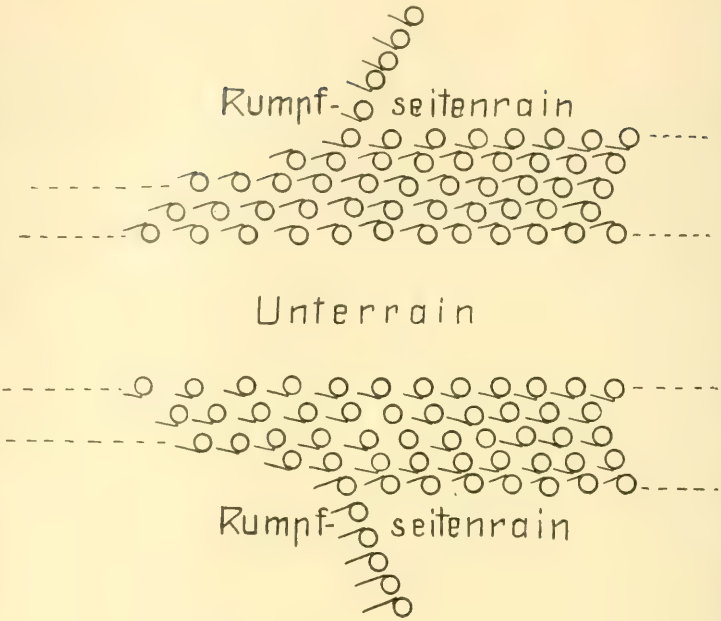

Rumpf- seitenrain
Unterrain
Rumpf- seitenrain

Fig. X.

Partie aus der Unterflur der Haustaube. Von einem Seitenast kann man hier eigentlich nicht reden, da die Flur an seiner Stelle nur etwas verbreitert erscheint. Bemerkenswert ist die Brücke, die zu der Flügelunterseite hinüberführt.

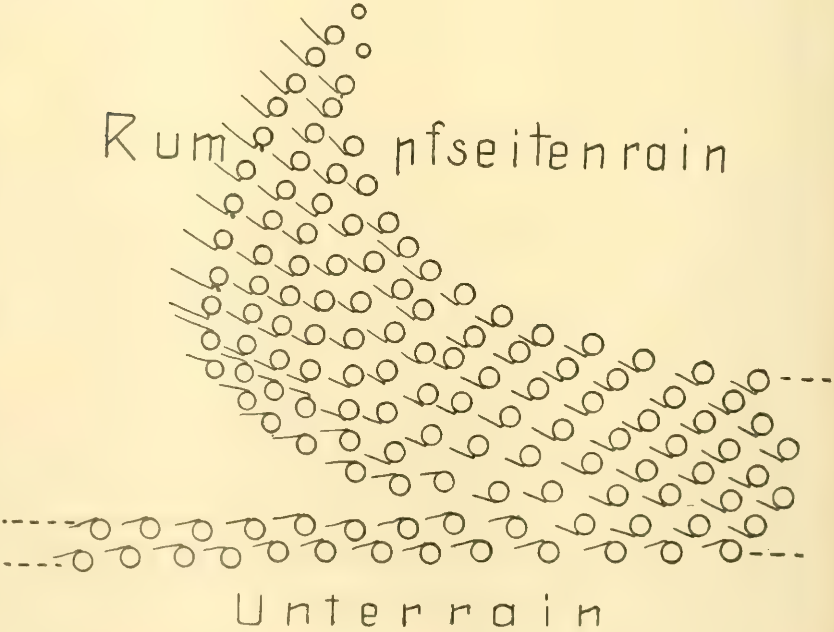

Rumpfseitenrain
Unterrain

Fig. Y.

Unterflur und Seitenflur von *Dendrocopus major* L., rechte Seite.

Dendrocopus major L. Großer Buntspecht (Fig. Y).

Die Äste der Unterflur sind sehr schmal, besonders hinter dem Ende des Seitenastes. Dort bestehen sie aus nur 2 Längsreihen von Cfn. Diese sind der Mittellinie schwach zugeneigt und haben je 1 laterale Ff. Die Seitenflur, die ziemlich ansehnlich entwickelt ist, besteht aus Cfn, die schwach nach außen geneigt verlaufen und mediane Ffn haben. Die kurze Längsreihe, welche die Seitenflur innen begrenzt, die also in den Winkel zwischen Unterflur und Seitenflur hinein verläuft, besitzt Cfn mit schwacher Neigung zur Mittellinie und mit lateralen Ffn. Gegen Ende der Seitenflur bemerkt man hin und wieder 2 Ffn statt 1.

Charadrius apricarius L. (Fig. Z).

Vor der Gabelung haben die Cfn auf der Mittellinie je 2 Ffn, 1 rechts und 1 links. Die anderen Cfn haben stets 2 Ffn dicht beisammen auf der Medianseite. Nach der Gabelung bleibt das so mit Ausnahme der den Unterrain begrenzenden Längsreihe, deren Cfn der Mittellinie zugewandt sind und laterale Ffn haben. Hinter den Seitenästen sind die Unterfluräste sehr schmal, und alle ihre Federn verhalten sich so wie die der Längsreihe, die den Unterrain begrenzt. Die Seitenflur ist auch nicht sonderlich breit. Mit Ausnahme der innersten Längsreihe, die sich in den Winkel zwischen Unterflur und Seitenast hineinzieht und deren Federn sich genau so verhalten wie die der schmalen Unterflur, sind alle anderen Cfn nach außen gerichtet und haben ihre 2 Ffn auf der Medianseite. Dabei tritt bei der äußersten Längsreihe noch eine Vermehrung der Ffn auf, so daß dort, besonders gegen das Ende, meist 3 Ffn dicht beisammen stehen.

Crex crex L. (Fig. A^1).

Unterflur und Seitenflur sind äußerlich kaum zu trennen. Nur die verschiedene Richtung der Cfn und die Anordnung der Ffn zeigen die deutliche Grenze zwischen beiden. Die Federn sind wie auseinandergescheitelt. Die Cfn der Unterflur sind nach innen gerichtet und besitzen Ffn auf der Lateralseite, während die Cfn der Seitenflur nach außen gekehrt sind und mediane Ffn haben.

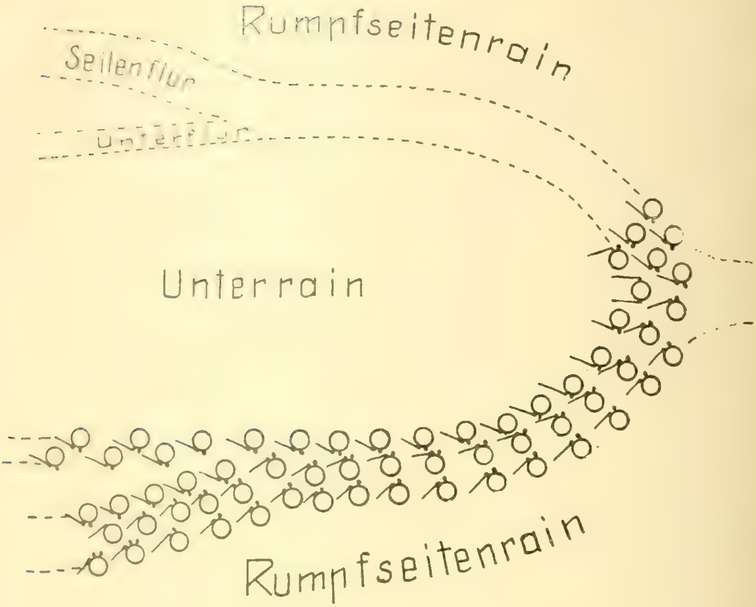

Rumpfseitenrain
Seitenflur
Unterflur
Unterrain
Rumpfseitenrain

Fig. Z.

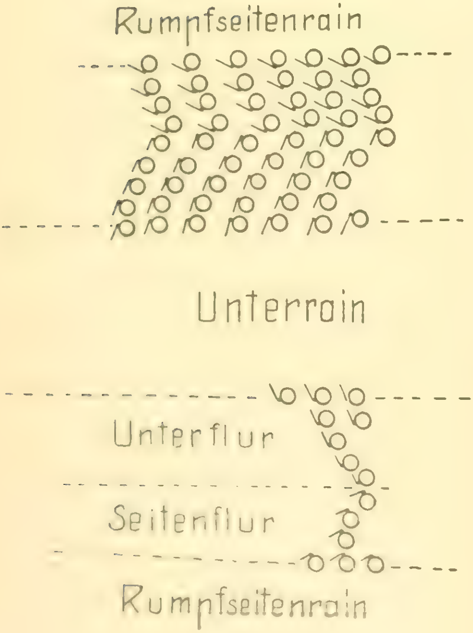

Rumpfseitenrain
Unterrain
Unterflur
Seitenflur
Rumpfseitenrain

Fig. A¹.

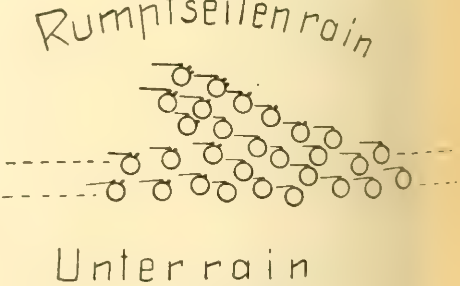

Rumpfseitenrain
Unterrain

Fig. B¹.

Fig. Z. Unterflur und Seitenflur von *Cha-
drius apricarius* L.

Fig. A¹. Unter- und Seitenflur von *Crex cre-*

Fig. B¹. Unterflur mit Seitenast von *Botaurus stellaris* L., rechte Seite.

Botaurus stellaris L. (Fig. B[1]).

In der ganzen Unterflur samt den kleinen Seitenästen stehen alle Ffn immer auf der lateralen Follikelseite. Die Cfn sind alle nach hinten gerichtet, in den beiden kleinen Seitenästen fast mit einer schwachen Neigung nach außen. Jedoch ist diese Neigung zu minimal, als daß sie die Stellung der Ffn beeinflußte. Was die Zahl der Ffn anbetrifft, so scheint eine Vermehrung derselben von vorn nach hinten einzutreten. Vor dem Seitenast besitzt jede Cf meist nur 1 Ff, während nach und in dem Seitenast 2 die Regel zu sein scheinen. Die Cfn gegen Ende des Seitenastes besitzen teilweise sogar 3 Ffn.

Syrnium aluco L.

Die Verhältnisse vor und bei der Gabelung erinnern allzusehr an die bei *Corvus frugilegus* L., als das wir sie nochmals abbilden wollten. Die beiden Unterflurteile verlaufen sehr schmal nach hinten und vereinigen sich wieder vor dem After, so daß ein Unterrain entsteht, der vollständig von Federn umgrenzt ist. Die Cfn der Unterflur sind alle nach der Mittellinie gerichtet, während die des Seitenastes eine schwache Neigung nach außen haben und sehr dicht stehen.

Colymbus nigricans Scop. (Fig. C[1]).

Da infolge des Wasserlebens ein ziemlich kontinuierliches Gefieder vorhanden ist, so kann man nur mit Hilfe der Richtungsverhältnisse und der Ff-Anordnung unterscheiden, was Unter- und was Seitenflur vorstellen soll. Die Unterflur ist nicht in 2 Äste geteilt. Die Cfn stehen hier nach der Mittellinie gerichtet und besitzen je 1 Ff auf der Lateralseite. Die Seitenflur schließt sich beiderseits dicht an die Unterflur an. Ihre Cfn sind nach außen gerichtet und haben je 1 mediane Ff. Die Seitenflur ist sehr breit; in Fig. C[1] ist nur ein kleiner Teil davon abgebildet.

Zusammenfassung und Allgemeines über die Unterflur mit der Seitenflur.

Im allgemeinen herrschen hier die gleichen Gesetze wie bei der Spinalflur. Auch hier erscheint der Zusammenhang der Richtung einer Cf mit der Stellung ihrer Ff klar; gleichwohl behält dieser Zusammenhang bis jetzt noch sehr den Charakter des Zufälligen und und ist eben nur für das Gedächtnis bequem. Ausnahmen innerhalb sonst regelmäßiger Fluren sind ziemlich selten.

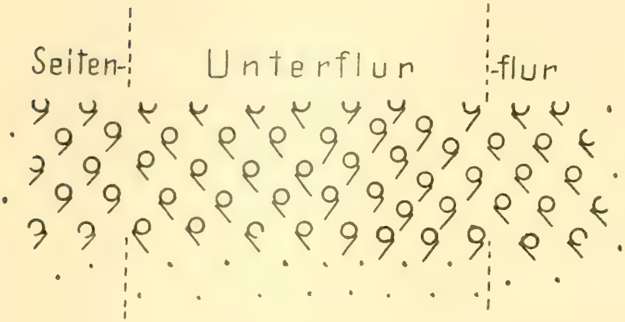


Fig. C¹.

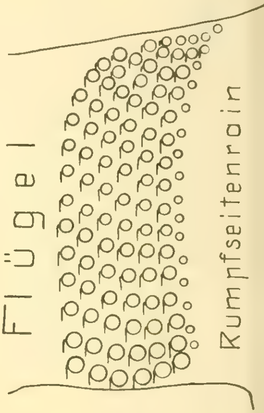


Fig. D¹.

Fig. C¹. Teil aus dem Gefieder der Unterseite von *Colymbus nigricans* Scop. Die Unterflur ist nicht längsgeteilt. Von der Seitenflur ist beiderseits nur ein kleiner Teil dargestellt.

Fig. D¹. Schulterflur links von *Syrnium aluco* L.

Vor der Gabelung der Unterflur sind die Verhältnisse genau so wie bei der Spinalflur vor der Gabelung; aber nach der Gabelung gehen die Äste der Unterflur stets weit auseinander und haben einen großen Mittelrain, den Unterrain, zu überdecken. Deshalb ist hier eine starke Neigung der Cfn nach der Mittellinie notwendig. In den Seitenfluren sind die Richtungen der Federn nur dann verschieden, wenn es sich um solche Astteile handelt, die so weit von der Unterflur abstehen, daß sie verschiedene freie Stellen zu überdecken haben. Sonst aber ist die Richtung der Cfn und die Anordnung der Ffn ziemlich einheitlich, nur daß die Ffn gegen das Ende der Seitenflur öfter eine Vermehrung zeigen.

Schulterflur.

Die Schulterflur ist paarig ausgebildet und verläuft schräge über den Oberarm, meist parallel zu den Ästen der Spinalflur, wo solche vorhanden sind (vgl. Fig. B). Sie enthält von den bisher betrachteten Fluren die kräftigsten Federn, besonders an ihrem hinteren Ende, wo die sog. Achselfedern stehen, die den zusammengefalteten Flügel oben überdecken. Der enorme Größenunterschied unter den Schulterflurfedern bedingt auch eine große Verschiedenheit hinsichtlich der Zahl und Stärke der Ffn. Immerhin gibt es auch einfache Verhältnisse, wie z. B. bei *Syrnium aluco* L., dessen linke Schulterflur Fig. D¹ zeigt. Die Cfn sind alle gleichmäßig nach hinten gerichtet, stehen ziemlich eng und nehmen von vorn nach hinten bedeutend an Größe zu. Die Ffn befinden sich auf der lateralen Seite.

Turdus musicus L.

zeigt auch noch ziemlich einfache Verhältnisse. Hier stehen die Ffn auf der Medianseite. Nach hinten findet eine Vermehrung der Ffn statt; während vorn nur 1 Ff bei jeder Cf steht, finden wir in der letzten Querreihe Cfn, die beiderseits Ffn besitzen, bisweilen sogar in der Zweizahl.

Botaurus stellaris L.

Die Verhältnisse werden hier so verwickelt, daß sie einer einheitlichen Darstellungsweise nicht zugänglich sind. Im vorderen Teil scheint die Lateralseite von den Ffn bevorzugt zu sein. Weiter hinten aber, besonders bei den ungemein starken Achselfedern, stehen die Ffn in wechselnder Anzahl nicht nur an den Seiten, sondern um den ganzen Follikel herum. Wir werden diesen Fall weiter unten nochmals erwähnen.

Flügelflur.

Corvus frugilegus L.

Fig. E¹ zeigt die obere Flügelflur. Auch hier sind 2 Richtungen zu unterscheiden, die von der Linie aus auseinandergehen, wo in Fig. E¹ das Wort „obere Flügelflur“ eingetragen ist. Von dieser Linie aus sind die Federn allerdings nur schwach auseinandergescheitelt. Betrachtet man diese Linie als die Mitte der oberen Schulterflur, so steht bei jeder Cf eine Ff auf der Medianseite. Der obere Flügelrain ist teilweise mit Dunen bewachsen, die als Kreuzchen in Fig. E¹ eingetragen sind. Die Verhältnisse in der Flügelflur sind bei der großen Gleichmäßigkeit der Federn keiner großen Variation fähig. Die Flügeldeckfedern haben, soweit dies in Fig. E¹ noch eingezeichnet ist, beiderseits je 3 dicht beieinanderstehende Ffn. Am hinteren Flügelrand zwischen den Flügeldeckfedern und den Achselfedern der Schulterflur steht noch eine Reihe von Cfn mit beiderseitigen Ffn.

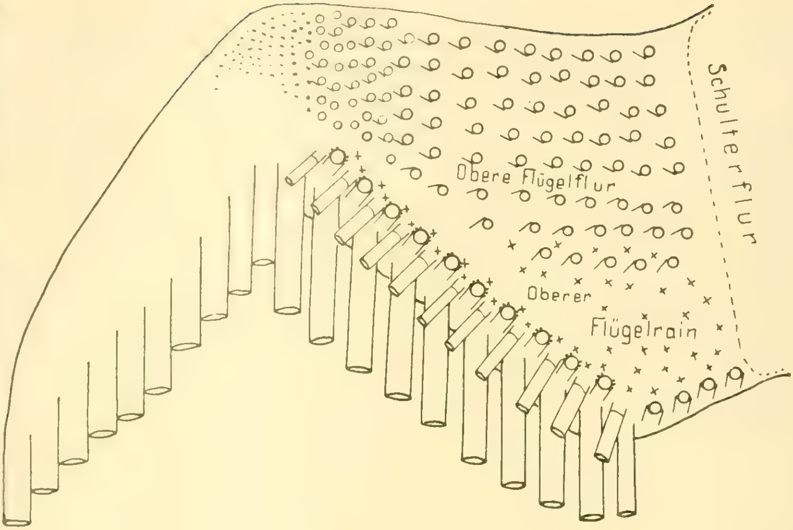

Schulterflur
Obere Flügelflur
Oberer Flügelrain

Fig. E¹. Oberseite des Flügels von *Corvus frugilegus* L.

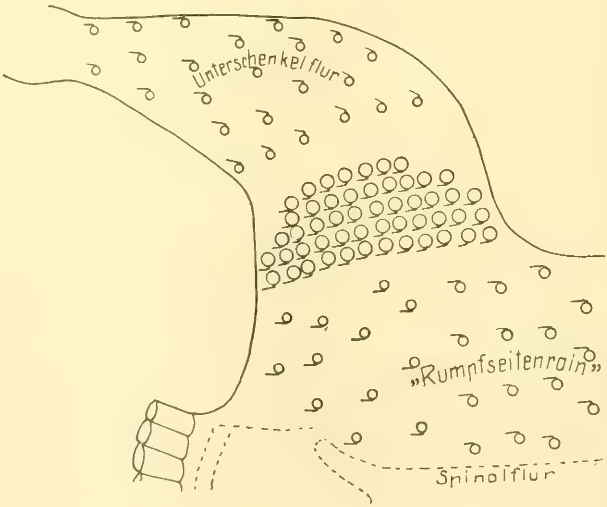

Unterschenkelflur
„Rumpfseitenrain"
Spinalflur

Fig. F¹.
Ober- und Unterschenkelflur von *Syrnium aluco* L. Auf dem „Rumpfseitenrain" zahlreiche Cf mit zweierlei Ff-Stellung.

Ober- und Unterschenkelflur.

Syrnium aluco L. (Fig. F¹).

Die Oberschenkelflur zeigt sich hier äußerst einheitlich gestaltet. Die Cfn sind alle nach hinten gerichtet und besitzen je 1 Ff auf der Medianseite. Die Cfn der Unterschenkelflur stehen viel weiter auseinander und besitzen bis weit an den Lauf hinab einheitlich Ffn, wie aus Fig. E^1 ersichtlich ist.

Sonstige Verhältnisse.

Mit den bis jetzt behandelten Fluren sind noch nicht alle Cf-Züge erschöpft. Es gibt noch ganz schmale Streifen, die meist nur von einer Reihe von Cfn gebildet werden und die von einer Flur zur anderen ziehen und 2 Fluren wie eine Brücke verbinden. In Fig. V (*Turdus musicus* L.) und Fig. X (*Columba domestica*) sind solche Brücken angedeutet, die von der Seitenflur nach der Flügelunterseite gehen. Die einzelnen Cfn stehen meist senkrecht zur Richtung der Brücke. An diesen Cfn sind die Ffn meist so angeordnet, wie es in der Flur, an die sie sich anschließen, die Regel ist. — An dieser Stelle wären auch noch jene Cfn zu erwähnen, die in größerer Zahl auf großen Rainen scheinbar regellos stehen. Solche Cfn sind in Fig. F^1 auf dem „Rumpfseitenrain“ abgebildet. Bei diesen Cfn stehen auch Ffn, und zwar im vorliegenden Falle bei *Syrnium aluco* L. an den Cfn, welche nahe am Schwanzende stehen, auf der Medianseite, während sie bei allen anderen vor diesen auf der Lateralseite stehen. Auch bei Dunen stehen bisweilen Ffn, wie z. B. bei *Totanus pugnax* L. bei Dunen des Rumpfseitenrains.

Es erübrigt nun nur noch auf die eigentümlichen Verhältnisse an den Steuer- und Schwungfedern einzugehen. Diese sind gewöhnlich von zahlreichen Ffn derart umgeben, daß es unmöglich ist, hier bestimmte Regeln aufzustellen; denn diese Ffn stehen meist kranzförmig ringsherum und schmiegen sich nicht nur an den Seiten, sondern auch vorn und hinten sehr eng an den Cf-Schaft an. Ähnliche Verhältnisse trifft man auch bei den schon oben erwähnten Achselfedern und den gleichfalls schon besprochenen Federn der letzten Querreihe der Caudalflur, den Oberschwanzdeckfedern.

Allgemeine Zusammenfassung und Schluß.

1. Auf Fluren mit relativ gleichmäßig starken Federn, also auf einheitlichen Fluren, herrschen auch einheitliche Verhältnisse hinsichtlich der Fadenfedern. Zeigen die Cfn die Eigenschaft, gegen das Ende der Flur oder einen ihrer Teile stärker zu werden, so wachsen auch die Ffn an Stärke und Zahl.

2. Für die Hauptfluren, die Spinalflur und die Unterflur, gelten

hinsichtlich der Richtung der Cfn und der Anordnung der Ffn ganz bestimmte Gesetze, die wir nochmals so formulieren wollen:

Die Richtung einer Cf ist abhängig von ihrer Stellung und Richtung innerhalb der Flur. Steht die Cf median, so ist sie gerade nach hinten gerichtet; steht sie aber seitlich, so bildet sie mit der Medianlinie einen Winkel, und zwar ist sie von dieser weg- oder ihr zugeneigt, je nachdem ein Seiten- oder ein Mittelrain gedeckt werden muß; die Cf ist also dem benachbarten Raine zugekehrt. Diesen drei Möglichkeiten von Stellungstypen der Cfn entsprechen 3 Stellungstypen der Ffn:

a) Steht die Cf median und ist sie nach hinten gerichtet, so hat sie beiderseits Ffn.

b) Steht die Cf seitlich und ist nach außen und hinten gerichtet, so besitzt sie Ffn auf der Medianseite.

c) Steht die Cf seitlich, aber nach innen und hinten gerichtet, so befinden sich die Ffn auf der Lateralseite.

3. Ffn konnten nur an Cfn regelmäßig beobachtet werden; an Dunen stehen sie nur bisweilen.

Sonst ist über die Ffn noch sehr wenig bekannt. Die Zeit und Art ihres Ersatzes ist noch nicht erforscht; ebensowenig ist über ihre Entwicklungsgeschichte in der Literatur zu finden. Solange aber darüber noch nichts bekannt ist, muß die Frage nach der Bewertung der Ffn als eine offene erklärt werden. Die Behauptung, es seien rudimentäre Gebilde, bleibt also vor der Hand noch eine Hypothese.

Diese Arbeit wurde im Zoologischen Institut zu Heidelberg ausgeführt. Ich erfülle hiermit die angenehme Pflicht, Herrn Geh.-Rat O. BÜTSCHLI für die rege Anteilnahme an dieser Arbeit und auch für die Bereitwilligkeit, mit der er mir Material zur Verfügung stellte, bestens zu danken.

Verzeichnis der untersuchten Vögel.

Colymbidae: *Colymbus nigricans* Scop.
Laridae: *Larus ridibundus* L.
Phalacrocoracidae: *Phalacrocorax carbo* L.
Anatidae: *Cygnus cygnus* L. und *Anas boschas* L.
Charadriidae: *Charadrius apricarius* L.
Scolopacidae: *Totanus pugnax* L.
Rallidae: *Crex crex* L. und *Fulica atra* L.
Ardeidae: *Botaurus stellaris* L.
Columbidae: *Columba domestica* L.
Strigidae: *Syrnium aluco* L.
Picidae: *Dendrocopus major* L.
Hirundinidae: *Hirundo rustica* L.
Laniidae: *Lanius collurio* L.
Corvidae: *Corvus frugilegus* L.
Fringillidae: *Passer domesticus* L. u. a.
Sylviidae: *Turdus musicus* L. u. a.
Psittaci: *Melopsittacus undulatus* Shaw.

Literaturverzeichnis.

Nitzsch, Christian Ludwig, System der Pterylographie, Halle 1840.

de Meijere, J. C. H., Ueber die Federn der Vögel, insbesondere ihre Anordnung, in: Morphol. Jahrb., Vol. 23, 1895.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

On Cephalogonimus vesicaudus n. sp.

By

W. S. Nickerson, Hoffman, Minnesota.

With Plate 8.

The genus *Cephalogonimus* was established by Poirier (1886) for the reception of a species of trematode obtained from a Senegal turtle (*Tetrathyra*) and whose most striking peculiarity is, as the name suggests, the location of the genital aperture at the extreme anterior end of the body in front of the oral sucker. To this type form he gave the specific name *lenoiri*. A second species has been referred to this genus by Stafford (1902) under the specific name *americanus*. Stafford found this species in the intestine of American frogs (*Rana virescens* and *Rana clamata*). A third form which may be put in the same genus is found abundantly in the intestine of the soft shelled river-turtles *Aspidonectes* and *Amyda*. It first came to my attention in 1899 while I was upon the houseboat Megalops maintained by the Minnesota Natural History Survey for the investigation of the fauna of the Mississippi and its tributaries. Subsequent observations have shown that it is almost invariably present in turtles of these two genera. For this species I have used in manuscript the name *vesicaudus* and Pratt (1902) has referred to it by that name in his Synopsis of North American Trematodes. No detailed description has been published. The new form agrees however in almost every respect with the definition of the genus

Cephalogonimus given by LOOSS (1899) and is unquestionably closely related to the members of that genus already known.

Cephalogonimus vesicaudus is a rather small worm the average length of preserved specimens being from $1^1/_2$ to 2 mm and the width 0.8—1 mm. The greatest length which I have recorded is 3,5 mm and the maximum width 1,3 mm. The smallest specimen that I have measured was $1^1/_4$ mm in length. The posterior end is broader and rounded, the anterior somewhat tapering giving an ovoidal outline as in Fig. 6. Preserved specimens nearly always have a strong ventral curvature due to contraction of the longitudinal muscle-fibers which are developed more strongly than elsewhere in two lateral bands upon the ventral side of the body. The acetabulum is a little larger than the oral sucker and is situated about $^2/_5$ of the length of the animal from its anterior end. The diameters of the two suckers are respectively about 0,27 and 0,22 mm. My maximum and minimum measures recorded are for the acetabulum 314 and 222 μ for the oral sucker 260 and 204 μ. These measurements were made upon preserved specimens.

The whole ventral surface is thickly set with scales arranged in the usual oblique rows. In the mid-ventral region they are broad and flat with the lateral edges parallel and abruptly rounded ends giving an outline which may be compared to that of the blade of a round pointed shovel. The larger ones measure 14—16 μ in length by 10—12 μ in breadth. Toward the ends of the body and the lateral margins they become narrower and more claw shaped. Upon the dorsal surface the spines are absent except upon the most anterior part; they are here very small and become progressively more minute backward until they entirely disappear not farther back than over the pharynx. FISCHER (1884) describes *Opisthotrema* as having spines on the ventral but lacking them on the dorsal surface, but so far as I know this peculiarity of distribution of spines is not common in trematodes.

The condition of the digestive system agrees with that of the two other species except in the absence of an esophagus. The pharynx which measures about 60 μ in length by 100 μ in transverse diameter follows immediately upon the oral sucker and frequently shows a four-lobed condition at its anterior end. The intestinal coeca begin immediately back of the pharynx, there being no intervening esophagus, and terminate a little less than one fourth of the worm's length from its posterior end. The other two species

C. lenoiri and *C. americanus* are described as having esophagi respectively 150 μ and 125 μ in length.

The reproductive systems agree very closely with those described by Stafford for *C. americanus.* The relations and positions of the organs are shown in Fig. 1. The testes occupy the central portion of the body back of the acetabulum and are elongated transversely, the ratio of the transverse to the longitudinal diameter being about 3:2. The posterior testis is median in position, the anterior one lying wholly to the left of the middle line. The penis sack with its contents, seminal vesicle and prostate gland begins as a large fusiform structure just in front of the ovary upon the right side and extends obliquely across the body between acetabulum and pharynx; after crossing the left coecum it diminishes in size and as the ductus ejaculatorius (Looss) or prostatic duct (Poirier) continues forward as a slender tube having a somewhat tortuous course over the oral sucker or along its left margin in company with the vagina to the genital sinus. The seminal vesicle is elongated and folds upon itself to occupy nearly the first half of the fusiform enlargement of the penis sack, the remaining portion being taken up by the enormously developed prostate gland. The ovary is placed opposite the posterior border of the acetabulum and always upon the right side. The receptaculum seminis is large and at the right end of the anterior testis. The shell gland surrounding the ootype lies just in front of the mesial end of the anterior testis between it and the acetabulum. Laurer's canal opens dorsally in the middle line between anterior testis and the receptaculum seminis (Fig. 1 u. 2 *L. c.*).

The uterus extends from the ootype backward on the right side and its egg-filled coils occupy most of the space back of the posterior testis. Its terminal portion passes forward on the left side near the intestinal coecum and terminal part of the penis sack to the genital sinus.

The vitellaria are placed along either side mostly lateral to the intestinal coeca but overlapping them in the middle region. They extend forward to a transverse line halfway between the oral sucker and the acetabulum. Posteriorly they reach a little beyond the posterior border of the posterior testis. Poirier describes the testes in *C. lenoiri* as being one behind the other in the median line whereas in both of the American species the line joining the testes is an oblique line and the anterior testis is placed on that side of the body which does not contain the ovary. The sexual amphitypy which Stafford finds in *C. americanus* I have not observed in *C. vesicaudus.* 21 specimens examined with respect to this factor showed the ovary in every case on the right side and the anterior testis on the left side. If it occurs at all it is certainly much less common than in his form.

The ova of *C. vesicaudus* measure 38—40×17—21 μ.

The excretory system is the one which presents the most interesting conditions. In its main features it agrees with the descriptions of Poirier and Stafford but differs from the systems which they described in the possession of a rounded chamber interposed between the excretory vesicle and the excretory pore which they neither mention nor figure and which is unlike any structure which I have seen described in other trematodes. I shall refer to this as the caudal vesicle. It was with reference to this unique morphological feature that the name *vesicaudus* was chosen. The extent of the excretory vesicle is shown in Fig. 6. Its main stem is formed by the union of two chief branches which begin far forward beside the oral sucker and extend backward near the lateral margins of the body to the region of the testes. In this part of their course they receive from both sides numerous short dendritic branches. Near the testes they bend sharply inward and meet in the middle line back of the posterior testis to form the main trunk of the system which extends directly back to open into the peculiar rounded chamber already mentioned. This main stem also receives about 3 pairs of lateral branches whose dendrites extend out to near the lateral and posterior margins of the body. The larger branches of this system are of about the same caliber as the intestinal coeca as shown in Fig. 2. They are lined thruout by an irregularly columnar epithelium which is low in the smaller branches and correspondingly higher in the larger ones. In the latter the distal parts of the cells stand up independently of one another in a manner suggesting an amoeboid activity during life.

The relations of the terminal portion of the excretory vesicle, the caudal vesicle and the excretory pore are shown in Figs. 3, 4, 5, 6 and 7. Figs. 3 and 4 are adjacent sections from a transverse series. Owing to the strong ventral flexure of the caudal portion of the worm however the sections in the latter part of the series from which these came are made to run obliquely ventrad and caudad as indicated in the small sketch Fig. 8 $x—y$. Fig. 3 shows the openings of the last pair of lateral branches into the main stem of the excretory vesicle and the connection of this with the caudal vesicle. Fig. 4 is from an adjacent section which passes obliquely thru the caudal vesicle and its pore to the exterior and just above the opening from excretory into caudal vesicle. Fig. 5 represents part of a section which cuts this vesicle transversely. It may be seen from these four figures that the caudal vesicle has a general form which is approximately spherical or spheroidal but which is modified by the presence of a number of longitudinal infoldings of its wall (Fig. 5) which subdivide its cavity into a corresponding number of pockets. These open laterally from the central cavity which is continuous from the mouth of the main excretory trunk to the excretory pore or caudal foramen. The longitudinal infoldings of the wall may be compared to the septae of an actinian and the cavity of the caudal vesicle has therefore a shape not dissimilar to that portion of the gastrovascular cavity of the actinian below the gullet. The infolded wall consists of a thin structureless membrane continuous at the edges of the excretory pore with the outer covering of the body and at the junction of the excretory trunk with the vesicle, continuous with the basement membrane beneath the epithelial lining of the excretory vesicle. Within the caudal vesicle, lining its wall and covering all of the infoldings, is a layer of finely granular material of indifferent staining power. Its thickness is fairly uniform and about equal to that of the epithelial lining of the larger excretory trunks, but no nuclei, cell boundaries nor other definite evidence of cellular structure can be made out. The transition from the condition of the lining of the excretory trunk to that of the vesicle is sharp. In regard to the actual character of the lining of the vesicle I have not succeeded in obtaining any conclusive evidence. It has the same character in the youngest specimen that I have studied as in older and larger ones.

Around the wall of the vesicle is a layer of large pyriform cells represented in Fig. 7. They have prominent nuclei containing four or five rather large clumps of chromatin. The cytoplasm is clear non granular. It is possible that these are glandular in function and that the granular appearing material lining the caudal vesicle is a product of the activity of these cells. Corresponding cells are not present about the wall of the excretory vesicle but similar smaller cells are present in the subcuticular layer in many regions. Embedded in the otherwise structureless wall of the vesicle are delicate circularly arranged fibers brought out as black lines or dots by the iron haematoxylin stain. From these characters it appears that the wall of the caudal vesicle is structurally much more like the external body covering than like the excretory vesicle.

The septa seen in cross section under high magnification present an appearance very feather like, the axis (or shaft) being made of a double layer of basement membrane from which stand out on each side long slender columnar processes side by side like the barbs of a feather. These barb like processes are a little too broad and blunt at the ends to be cilia and have a vagueness of outline which makes it impossible to say just how distinct from one another they are. They show no trace of nuclear structure. As seen under low magnification they appear as zones of finely granular material rather broad on the sides of the septa and thinner on the walls of the vesicle between the bases of the different septa as indicated in a part of Fig. 5. It is impossible to say with perfect assurance what the nature of this material is, but the impression which it gives when studied with high powers is that of a degenerated epithelium in spite of the absence of any trace of nuclei and the quite unequal thickness in the different portions. If it be regarded as a degenerated epithelium the condition offers an interesting comparison with that found by Pratt (1898) in the uneverted caudal appendage of *Apoblema*. This interpretation also is in harmony with the view that the cuticular body covering of the trematode has the morphological relations of a hypertrophied basement membrane of an epithelium which has disappeared in embryonic stages.

It is seen from the foregoing description that *C. vesicaudus* differs anatomically from the type species *C. lenoiri* in three respecta, viz. the possession of the caudal vesicle, the absence of an esophagus and the oblique position of the testes. These differences would perhaps justify the creation for it of a new genus. Stafford's species *C. americanus* stands intermediate between the other two, agreeing with *C. vesicaudus* in the oblique position of the testes and with *C. lenoiri* in the possession of an esophagus and the lack of caudal vesicle. If a new genus were created it would therefore has based upon the presence of a caudal vesicle and the lack of an esophagus. In view however of the close resemblance of the three forms in all other respects it has seemed to me not necessary to separate them and I have preferred to refer my species to Poirier's genus.

Minneapolis, Minn., Aug. 15, 1911.

Literature.

Looss, A., 1899, Weitere Beiträge zur Kenntniss der Trematoden-Fauna Aegyptens etc., in: Zool. Jahrb., Vol. 12, Syst., p. 521.

Pratt, H. S., 1898, A contribution to the life-history and anatomy of the Appendiculate Distomes, ibid. 11, Anat.

—, 1902, Synopses of N. American Invertebrates XII. The Trematodes, in: Amer. Naturalist, Vol. 36, p. 959.

Poirier, J., 1886, Trématodes nouveaux ou peu connus, in: Bull. Soc. philom. Paris, Vol. 10.

Stafford, Jos., 1902, Cephalogonimus americanus n. sp., in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 32, p. 719.

Explanation of Plates.

ac	acetabulum
c. v	caudal vesicle
ex	excretory vesicle
g. p	genital pore
in	intestine
L. c	Laurer's canal
o. s	oral sucker
ov	ovary
ph	pharynx
pr	prostate
r. s	receptaculum seminis
tes	testis
ut	uterus
v. gl	vitelline gland

Plate 8.

Fig. 1. Drawing of entire worm as seen from the dorsal side. This specimen was fixed while flattened under a compressor and the anterior portion is thus made a little too broad. The outline in Fig. 6 is more normal.

Fig. 2. A transverse section thru the middle region of the body.

Figs. 3 and 4. Portions of adjacent sections thru posterior end in direction indicated by the line x—y in Fig. 8. Fig. 3 shows the connection between the excretory and the caudal vesicles; Fig. 4 shows the opening of the caudal vesicle to the exterior.

Fig. 5. Part of a section passing transversely thru the caudal vesicle; the lining layer is represented in only a part of the drawing.

Fig. 6. Freehand reconstruction of the excretory system of the right half of the worm.

Fig. 7. Section thru the posterior part of the excretory vesicle, the caudal vesicle and the excretory pore, showing the relations of the structures forming their walls.

Fig. 8. Sketch to show the direction of the plane of section of Figs. 3 and 4.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Kenntnis der Hymenopterenfauna von Paraguay

auf Grund der Sammlungen und Beobachtungen von
Prof. J. D. Anisits.

X.

Unter Mitwirkung mehrerer Spezialisten.

Von

Embrik Strand,
Berlin, Kgl. Zoolog. Museum.

Mit Tafel 9–10 und 15 Abbildungen im Text.

X. Biologica.

Bearbeitet von **Embrik Strand.**

Indem ich hiermit den X. Teil meiner „Beiträge zur Kenntnis der Hymenopterenfauna von Paraguay auf Grund der Sammlungen und Beobachtungen von Prof. J. D. Anisits“ [1]) der Öffentlichkeit übergebe, erlaube ich mir auf das dem I. Teil beigegebene Vorwort hinzuzuweisen (l. c., Vol. 29, p. 126), mit der Bemerkung, daß ich die Bearbeitung der Biologica des Herrn Prof. Anisits nicht ganz, wie damals geplant wurde, geben kann, insofern als das am

---

1) cf. Zool. Jahrb., Vol. 29, Syst., p. 126—242 mit tab. 11 und p. 455—562, Vol. 31, p. 39—58 und 377—406.

Ende dieser Arbeit gegebene Verzeichnis der Literatur zur Biologie südamerikanischer Hymenopteren durchaus nicht auf Vollständigkeit Anspruch machen kann; ich glaube aber dennoch, daß diese Literaturzusammenstellung nützlich sein wird, zumal es meistens recht schwierig ist die biologischen Angaben in der Literatur aufzufinden, weil sie zum großen Teil in den systematischen und faunistischen Arbeiten versteckt sind. Hinweise im Text auf dieses Literaturverzeichnis werden durch den Autornamen, eventuell mit einer Nummer dazu, gegeben, z. B. „DUCKE (3)“ bedeutet die dritte der im Verzeichnis aufgeführten Arbeiten von DUCKE. Durch solche verkürzte Zitate wird bei den hier behandelten Arten angegeben, wo in der hinten verzeichneten Literatur Wichtiges, insbesondere auch Abbildungen, zur Biologie der betreffenden Art zu finden ist.

Das was im Folgenden direkt den Notizen von Herrn Prof. ANISITS entnommen ist, steht in: „ “ und mit der Bezeichnung: „(ANISITS)“ darunter bzw. dahinter; in diesen Abschnitten habe ich jedoch häufig den betreffenden Artnamen nachgetragen und bisweilen kleine unwesentliche Änderungen bzw. Kürzungen vorgenommen. Die zu den Biologica gehörigen Hymenopteren waren Herrn Prof. ANISITS seinerzeit zum großen Teil von BRETHES bestimmt worden; diese Bestimmungen sind innerhalb der *Apidae* sämtlich, in den anderen Gruppen größtenteils von den Bearbeitern vorliegender „Beiträge“ revidiert worden. Die erwähnten Pflanzen sind von Herrn Prof. ANISITS selbst bestimmt.

Die Lehmbauten seiner Sammlung hatte Prof. ANISITS in sehr geschickter Weise auf kleine viereckige Gypsplatten aufgeklebt, eine recht glückliche Methode, indem die Bauten dadurch geschützt und leicht zu untersuchen sind und hübsche Sammlungsobjekte bilden. — Charakteristisch für diese Lehmbauten ist, daß sie fast sämtlich, der Bodenbeschaffenheit in Paraguay entsprechend, aus einer gewissen rotgefärbten Sorte Lehm (Erde) („tierra colorada“) gemacht sind.

Einige ganz wenige von Herrn KARL FIEBRIG bei San Bernardino in Paraguay gemachten Beobachtungen sind mit behandelt worden. — Die Biologica der Sammlung ANISITS stammen mit wenigen Ausnahmen von Asuncion oder der nächsten Umgebung dieser Stadt.

In einem XI. und voraussichtlich letzten Teil dieser „Beiträge“ hoffe ich eine Übersicht der Ichneumoniden, Braconiden und Pompiliden der Koll. ANISITS geben zu können.

Für die Liberalität, womit Herr Prof. ANISITS seine sämtlichen einschlägigen Aufzeichnungen und Beobachtungen mir zur beliebigen Verwendung für diese Arbeit überlassen hat und sich zu dem Zweck auch der Mühe unterzogen hat, die ursprünglich in der ungarischen Sprache, seiner Muttersprache, geschriebenen Notizen ins Deutsche zu übertragen, ist es mir eine Freude auch an dieser Stelle bestens zu danken.

Berlin, November 1911.

Fam. *Apidae*.

1. ***Ptiloglossa matutina*** Schrttk.

Eine wahrscheinlich dieser Art angehörige Biene beobachtete Anisits bei Asuncion am 22. 3. 1905 zwischen 6 und 7 Uhr morgens, während es noch halb dunkel war, herumfliegend, dann setzte sie sich auf die Erde, begann zu graben und versteckte sich in dem 2—3 cm tiefen Loch, worin sich nur einige zusammengerollte Blätter befanden.

Am 9./7. 1906 fand Anisits in seinem Garten neben einem Waldweg zwischen Sträuchern und Bäumen ein Loch in der Erde. Er dachte, es sei ein unterirdischer Nestbau von *Trigona subterranea*, und begann es auszugraben:

Die Eingangsöffnung hatte 8 mm Durchmesser und bestand aus einem knopfförmig erhabenen harten Erdklumpen. Das Loch ging ganz perpendikulär bis zu 60 cm Tiefe und nahm dann knieförmig gebogen 10 cm lang eine horizontale Richtung an; dann setzte es sich wieder senkrecht fort. In 80 cm Tiefe verlief ein 3—4 cm langer, geschlossener Seitengang. Auf dessen Grund fand Anisits eine lebende, noch in der Hülle befindliche, halbentwickelte Biene. Die Hauptröhre ging immer senkrecht hinab und endigte in einer Tiefe von 1,30 m; am Grunde befand sich eine Biene, die mit großem Summen fortflog, sie kam noch 2mal zurück, aber so schnell, daß Anisits sie nicht erbeuten konnte. Am Grunde des Nestes befand sich eine mit Pollen gemischte süße Flüssigkeit.

Diese halbentwickelte Biene ist mit ziemlicher Sicherheit *Ptiloglossa matutina* Schrttk. ♀.

Daß diese Art für eine Biene auffallenderweise früh morgens munter ist, hat schon ihr Autor [Schrottky (2)] beobachtet. Nach diesem stellt sie bald nach Sonnenaufgang ihre Blütenbesuche und auch wohl den Flug überhaupt ein. — Das Nest cf. Schrottky (7) und (8).

2. *Xylocopa frontalis* Oliv.

In dem trocknen Holzhaufen in seinem Garten fand Anisits am 24. 5. 1906 im Holz ein Flugloch. Als er es ausräucherte, flogen heraus 2 ♂♂ und 3 ♀♀ von obiger Art.

Ferner verdanken wir Herrn Prof. Anisits folgende Beobachtungen über diese Art:

„Ich fand in dem waldigen Teil meines Gartens am 4./12. 1905 einen abgebrannten dicken Baumstamm. In 20 cm Höhe über der Erde auf der Nordseite sah ich daran ein ganz neues Flugloch sowie 3 alte. In das neue Flugloch schlüpfte eine *Xylocopa* hinein. Abends beim Dunkelwerden hackte ich von dem Baumstamm das Stück ab, wo das Nest lag. Dabei flog eine *Xylocopa* ♀ fort. Während der Arbeit hörte man in dem Holzstück ein sehr starkes Summen, jedoch blieben die Bienen darin und wollten gar nicht herausfliegen.

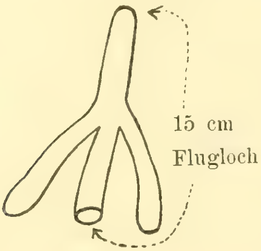

15 cm
Flugloch

Fig. A.

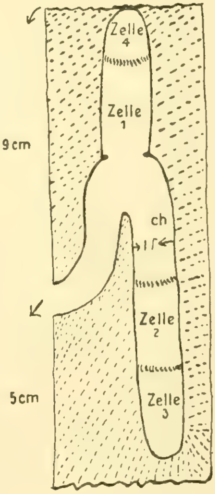

Zelle 4
Zelle 1
9cm
ch
Zelle 2
5cm
Zelle 3

Fig. B.

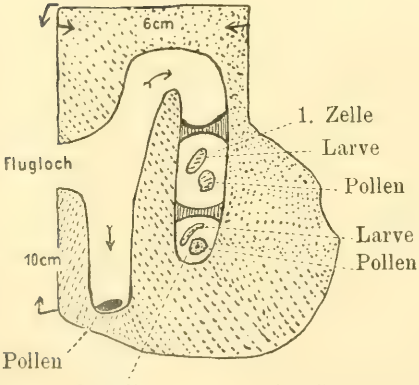

6cm
1. Zelle
Larve
Flugloch
Pollen
Larve
10cm
Pollen
Pollen
2. Zelle

Fig. C.

So habe ich sie mit Tabakrauch ausgeräuchert. Es flogen heraus 8 Bienen, und zwar in folgender Reihe: ♀, ♀, ♀, ♂, ♀, ♀, ♀, ♂. Das Loch im Holzstück war vollständig leer, die Höhlung hatte folgende Form“ (Fig. A).

3. *Xylocopa nigrocincta* Sm.

Über diese Art verdanken wir Herrn Prof. Anisits viele interessante Beobachtungen.

Ein Flugloch dieser Art fand er am 19./3. 1906 auf einem Ast eines ausgetrockneten Cedrella fissidens-Baum. Zwei ausfliegende Bienen genannter Art wurden gefangen, so daß die Bestimmung ohne Zweifel richtig ist. Am Grunde der Höhlung befand sich eine geschlossene Zelle, daraus ist aber, trotzdem der Ast längere Zeit aufbewahrt wurde, nichts herausgekommen. Das mir vorliegende Material aus diesem Nest besteht, außer den 2 gefangenen Bienen, aus einem stark beschädigten Vorderleib einer *Xylocopa* sowie einer beschädigten und unbestimmbaren Tineide (sensu lat).

Zwischen aufgehäuftem Brennholz fand Anisits am 27./4. 1906 in einem ausgetrockneten Stück Holz die Anlage eines Nestes dieser Art. Es befanden sich darin 3 ♂♂ und 5 ♀♀.

Zu einem weiteren Nest (No. 104) folgende Notiz von Prof. Anisits:

„Als in meinem Garten am 17./1. 1906 ein Baum abgehauen wurde, fiel er gegen eine daneben stehende Cedrella fissidens und brach einen getrockneten Ast der letzteren ab. Als der abgebrochene Ast auf die Erde fiel, flog eine *Xylocopa* heraus, die ich gefangen habe. Bei näherer Untersuchung zeigte der Ast eine ähnliche Nestanlage wie im folgenden Fall. Ich bewahrte das Stück auf, und am 11./2. 1906 schlüpfte eine Biene aus (♂). Zellen 2, 3, und 4 trockneten ein. Inhalt von Zelle 2 in Alkohol aufbewahrt“ (Fig. B).

Das aufbewahrte Material besteht aus ganz feinen Holzpartikeln und einem schwarzbraunen, etwa aus verfaultem Honig (?) bestehenden Masse (jetzt trocken aufbewahrt!).

Ferner berichtet Anisits am 14./1. 1906:

(Nest No. 101.) „In Villa Morra 300 m in nördlicher Richtung hinter der Eisenbahnstation sah ich in einen teilweise abgeschnittenen trockenen Ast von Cedrella fissidens eine *Xylocopa* ♀ hineinfliegen. Ich schnitt das Aststück ab, nahm es mit nach Hause und sägte es der Länge nach durch. Die Construktion der Nisthöhle war folgende:

Der ganze Nestbau (Fig. C) war in einem Stück Holz von 10 cm Länge und 6 cm Durchmesser angelegt. Das Flugloch befand sich in der Mitte und hatte 12 mm Durchmesser. Die Höhlung ging schräg aufwärts (4.5 cm Länge), bog bei 3 cm Länge zu einer horizontalen Linie um und machte dann eine Biegung in perpendikulärer Richtung. Letztere Biegung war 5,5 cm lang und parallel der Vorhöhlung angelegt. In diesem Theil befanden sich 2 zugemachte Zellen, beide mit lebenden Larven und Pollen. Eine Larve wurde beim Durchsägen vernichtet, die andere habe ich in Alkohol aufbewahrt. Vom Flugloch ging eine andere Höhlung perpendikular abwärts, und zwar 4,5 cm lang. Am Grunde dieser Höhlung waren auch Pollen angesammelt. Beim Einfangen war die Biene gerade mit einer neuen Zellenanlage beschäftigt.“

(Nest No. 93.) In Calle San Miguel (Asuncion 1. 1. 1906) am Zaun des schweizerischen Konsulates bei einem großen, alten Sapium biglandulosum-Baum sah Anisits eine *Xyl. nigrocincta* ♀ aus einem Astloch herausfliegen. Er fing sie, schnitt den Ast ab und sägte ihn der Länge nach durch. Es fand sich im Innern des Aststückes eine Höhlung von 14 cm Länge und 15 mm Durchmesser. Das Flugloch hatte 12 mm Durchmesser und befand sich im oberen Drittel der Höhlung. Der vordere Teil war am Grund mit gekauten morschen Holzstücken verschlossen; diese Querwand hatte aber nur 12 mm Durchmesser. Unterhalb dieser Querwand befand sich eine kleine Zelle, 3 cm lang und 9 mm im Durchmesser und in dieser eine tote Larve, die höchstwahrscheinlich nicht von der *Xylocopa nigrocincta*, die ausgeflogen war, stammte, sondern von der kleineren Art *Xylocopa macrops* Lep. (?).

Aus Calle San Miguel (Asuncion 1./1. 1906) stammt ein altes Nest (No. 94) von einem Ast eines Sapium biglandulosum-Baumes. Nestanlage 35 cm lang und 1,5 cm im Durchmesser. Man kann ca. 20 alte Zellenanlagen erkennen. Durchmesser des Flugloches 2 mm. Als Anisits es zu Hause der Länge nach durchsägte, flogen heraus 2 Stück *Xylocopa nigrocincta* Sm. ♀. An und im Ast wohnten außerdem Ameisen.

„Mitte December und im Januar sieht man um große und alte Bäume von Sapium biglandulosum, Cedrella fissidens, Pithecolobium scalare und Melioca bijuga und zwar zwischen den Aesten der Krone *Xylocopa frontalis* (Oliv.) ♂ den ganzen Tag, manchmal Stunden lang an einer Stelle in der Luft schwebend, unter fortwährendem starken und tiefen Summen.“

[Die hier *X. frontalis* Ol. genannte Art wird vielleicht *nigrocincta* oder gar alle beide Arten sein (Strd.)].

Über das Vorkommen von Käfern in den Nestern der *Xylocopa nigrocincta* teilt uns Prof. Anisits folgendes mit [cf. auch Schrottky (12)]:

(Nest No. 137.) „Asuncion 4. 7. 1906. Ich fand in meinem Garten einen alten vertrockneten Ast von Lippia urticoides, einem großen Strauch, an dem ich einige *Xylocopa*-Fluglöcher sah. Ich nahm den Ast mit ins Haus hinein, wo ich durch Ausräuchern der 3 Nestanlagen 5 ♀♀ und 2 ♂♂ *Xylocopa nigrocincta* Sm. und außerdem 2 lebende Coleopteren (*Horia maculata* Fabr. nach der gütigen Bestimmung des Herrn Prof. Kolbe) erhielt.

Zur näheren Untersuchung mußte ich das Aststück erst der Länge und dann der Quere nach durchsägen, wobei ich 3 Stück Holz mit 3 verschiedenen Nestanlagen fand. Numeriert 137a, 137b, 137c; a ist das oberste Holzstück, wir mir scheint mit dem ältesten Nest.

(Nest 137a.) Dieses Nest (Fig. D) hat sehr komplizierte Gänge. Vom Flugloch gingen zwei schräge aufsteigende Löcher aus, das äußere mit 1, das innere mit 3 alten Zellanlagen. In 3 cm Höhe, von der Mitte des Flugloches an gerechnet, verliefen auf der entgegengesetzten Seite des Astes 2 mit den aufsteigenden Gängen parallele Schächte, die aber nach abwärts führten; sie enthielten der eine 2, der andere 3 alte Zellanlagen. Zu letzteren führte noch ein 5. Gang, der vom Flugloch aus abwärts ging und mit 5 alten Zellenspuren ausgestattet war.

Als ich das Holzstück abgesägt hatte, brach das obere Ende ab, und es fielen 2 lebende *Horia maculata* heraus.

Später sägte ich das Aststück der Länge nach durch und fand noch eine tote, aber schon entwickelte *Horia* sowie eine andere tote Puppe ebenfalls von dieser Coleoptere. Alle diese saßen in eigens gebohrten Seitengängen, die nur aus einer Zelle bestanden und von den *Xylocopa*-Gängen durch aus gekautem Holz hergestellte Stöpsel getrennt waren:

Diese *Horia*-Nester (Fig. E) haben eine Länge von 25 mm, der größte Durchmesser 9 mm, Eingang 7 mm Durchmesser und 6 mm Länge.

No. 137b. Dieses Stück hat keine besondere Form. Die Bohrgänge bestehen aus dem Flugloch, einem quer aufwärtsgehenden, 10 Centimeter langen Ast, der einen aus einer Zelle bestehenden abwärts führenden Seitenast hat, und einem dritten vom Flugloch abwärtsgehenden 7 cm langen Ast. In der inneren Wand der aufwärtsgehenden Höhlung sieht man 2 von *Horia* angefangene Bohrlöcher.

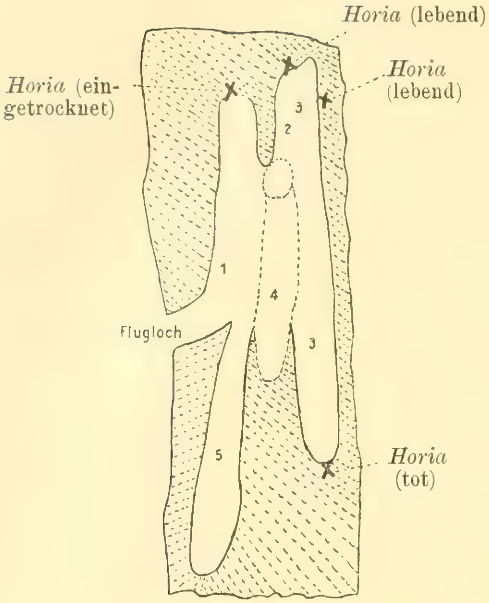

Horia (lebend)
Horia (eingetrocknet)
Horia (lebend)
3
2
1
4
Flugloch
3
5
Horia (tot)

Fig. D.

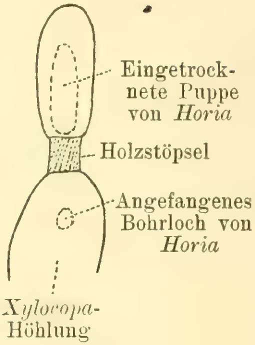

Eingetrocknete Puppe von *Horia*
Holzstöpsel
Angefangenes Bohrloch von *Horia*
Xylocopa-Höhlung

Fig. E.

No. 137c. Dieses unterste Stück hat eine einfache, vom Flugloche schräg aufsteigende, 8 cm lange Höhlung, auf deren oberem Ende eine angefangene und eine fertige *Horia*-Zelle mit eingetrocknetem Inhalt sich befindet."

3. *Xylocopa macrops* Lep.

Eins der vorliegenden Nester (No. 95) dieser Art stammt:

„Aus Calle San Miguel (Asuncion 10./1. 1906). Von dem trocknen Feld. Eine Eryngium-Blütenschaft zeigt eine neu begonnene Nestanlage von *Xylocopa macrops* Lep.

Oben ist bereits eine Querwand aus gekauten Fasern, auf die schon ein wenig Pollen geklebt war. Die ganze Höhle war bereits gereinigt, weiter unterhalb des Flugloches lag abgebissene Marksubstanz. Die Biene (♀) wurde gefangen, als sie hineinschlüpfen wollte. — Durchmesser des Flugloches 6 mm.

Gleichzeitig wurde ein weiteres Nest dieser Art gefunden:

In der obersten Zelle lag gekautes Pflanzenwerk, die obere Querwand war durchgebrochen. Unterhalb dieser befand sich in einer Zelle eine lebende Larve. In der Höhlung zwischen dem Flugloch und der Zelle lag eine tote *Xylocopa macrops.*

Ich bewahrte den Blütenschaft mit der Larve auf. Am 20. 1. 1906 schlüpfte eine *Xylocopa macrops* aus (sie hatte Milben am Flügel)“ (Anisits).

Eingangsloch 7×7 mm, die Nieströhre selbst 10×10 mm im Durchmesser. Sehr ähnlich dem Nest von *X. ciliata*.

Weitere Nester wurden gefunden am 25./4., 3. 6., 4. 7. und 10. 7. 1906 und zwar in trockenen Ästen von Cedrella fissidens. In dem Nest vom 4. 7. waren 6 ♀♀ und 3 ♂♂ zusammen, über das vom 10. 7. hat Prof. Anisits folgendes notiert:

„In meinem Garten zwischen zusammengehäuften trockenen Aesten fand ich einen Cedrella fissidens-Ast mit verschiedenen Fluglöchern von *Xylocopa frontalis* (Oliv.) [oder *nigrocincta*]. Da ich beim Klopfen im Holz ein Summen hörte, räucherte ich die Bienen aus; es flogen 3 ♀♀ und 4 ♂♂ *Xylocopa macrops* heraus. Nach der Konstruction der Bohrlöcher in dem Holzstück, in dem ich die Bienen fand, ist es unzweifelhaft, daß nicht diese *Xylocopa*-Art die Nestanlage gefertigt hat. Offenbar hatten sie die Tiere nur als Versteck für den Winter gewählt.“

Ferner ein Nest (No. 92) von Asuncion 1./1. 1906:

„Auf dem kleinen Camp bei Calle San Miguel fand ich einen weiteren Eryngium alaefolium-Blumenschaft, aus dem eine kleine *Xylocopa* ausflog. Ich fing die Biene und nahm den abgeschnittenen Schaft mit nach Hause, wo ich ihn spaltete. Die ganze Länge des Schaftes ist 1,5 m. Das Flugloch befand sich in circa 1 m Höhe über der Erde. Beim Durchspalten fand ich unter und oberhalb des Fluglochs Zellen. In jeder Zelle lagen Larven und Puppen in verschiedenen Entwicklungsstadien sowie auch Nährstoff.

Die ganze Länge des Nestlagers im Schaft war 35 cm. Von der Mitte des Fluglochs nach aufwärts verlief ein leerer Raum von 4 cm Länge; dann kam die erste Querwand, die aus gekauten, abgeschabten Markfasern von Eryngium hergestellt war. Diese Querwände sind bikonkav. An der inneren Wand des Schaftes, wo sie befestigt sind, hatten sie 5—6 mm Dicke, in der Mitte 1,5 mm. Die zweite Querwand begann 18 mm höher als die erste, so dass eine Zelle gerade 18 mm lang und 11—11,5 mm breit war. Der ersten Zelle folgten noch 6 weitere. Oberhalb des Fluglochs befanden sich 7 Zellen. Das Ganze endete mit einem 40 mm dicken Stopfen aus den erwähnten gekauten Markfasern der Pflanze.

Der Inhalt der verschiedenen Zellen war, von der obersten angefangen, der folgende:

7. Zelle 13 mm lange Puppe
6. „ 12 „ „ „
5. „ 13 „ „ „
4. „ 10 „ „ „
3. „ 14 „ „ „
2. „ 20 „ „ Larve und einige Excrementstücke
1. „ 20 „ „ „ mit viel Excrementstücken u. Pollen.

50 mm unterhalb der Mitte des Fluglochs befand sich die erste Querwand der ersten der 4 abwärts liegenden Zellen, die nicht dieselbe Größe wie die übrigen hatten.

Die 1. Zelle ist 13 mm lang. Sie enthielt viel Pollen und ein längliches (in der Entwickelung befindliches) Ei.

Die 2. Zelle war 17 mm lang; in ihr lagen eine 8 mm lange Larve und Pollen.

In der 3. Zelle befanden sich Pollen und eine 12 mm lange Larve mit Excrementen. Die Länge der Zelle ist 19 mm.

4. Zelle: 19 mm lang mit einer 18 mm langen Larve, wenig Pollen und viel Excrement.

Dann folgte eine 30 mm dicke Schicht Schlussstopfung aus gekautem Mark und Fasern“ (Anisits).

4. *Xylocopa ciliata* Burm.

Ein am 10. 1. 1906 gefundenes Nest war in der gleichen Pflanze angelegt und auch sonst ganz ähnlich dem Nest von *X. macrops* vom 1. 1. 1906. Flugloch 7—8 mm im Durchmesser. Daraus ein ♂. Ferner ein Nest (No. 89) von Asuncion 25./12. 1905:

„In Calle San Miguel befindet sich nicht weit von einer kleinen Lagune ein trockener hochliegender Camp mit xerophytischer Vegetation, darunter auffallend viele Eryngium alaefolium-Stauden. Die Blütenschäfte vertrocknen nach der Blüte und fallen später auf die Erde. Ich bemerkte auf einem derartigen vertrockneten Schaft ein Loch, das den *Xylocopa*-Fluglöchern, wie man sie an Baumästen findet, ähnlich war. Beim Klopfen auf den Schaft hörte ich kein Summen, gleichwohl stopfte ich das Loch zu, schnitt ein Stück des Schaftes ab und nahm es mit nach Hause. Dort spaltete ich den Schaft und fand darin 2 getrennte Zellen; in jeder lag eine Larve und Pollen“ (Anisits).

5. *Xylocopa colona* Lep. ♀.

(Nest No. 23.) „In der Stadt (Asuncion 22. 3. 1905. C. Libertad) im Garten des nordamerikanischen Consuls war neben einer Rosenstaude ein Rohrstock [Guadua sp. (?)] in die Erde gesteckt. In einer Höhe von 60 cm über der Erde befand sich daran ein Loch, an dem eine *Xylocopa* gearbeitet hatte.

Ich fing diese Biene und schnitt den Rohrstock durch. Es war drin eine Höhlung von 110 mm Länge und 10 mm Breite; das Flugloch befand sich in der Mitte der Höhlung, und in dem oberen Ende lagen Wachs und Pollen. Außerhalb des Fluglochs war ebenfalls ein wenig Wachs angeklebt“ (Anisits).

6. *Ceratina morrensis* Strand

„In Villa Morra (Asuncion 20. 3. 1905) am Wege nach Calle San Lorenzo fand ich einen vertrockneten, abgebrochenen Ast von einem Strauch (?). Aus dem Ast flog eine Biene heraus und verschwand. Bei näherer Besichtigung fand ich in dem Ast ein Loch (Markhöhle). Ich brach den Teil des Astes ab und steckte ihn in die Giftflasche. Zu Hause angelangt schnitt ich den Ast entzwei und fand darin Bienen (2 sp.) von der Gattung *Ceratina.*

Ob es sich wirklich um ein Nest handelte oder nur um einen Schlupfwinkel, konnte ich mit Sicherheit nicht feststellen“ (Anisits).

Es liegen 2 ♂♂ u. 1 ♀ vor (obige Angabe „2 sp.“ ist wohl auf den Geschlechtsunterschied zurückzuführen). Die Röhre in dem Ast hat einen Durchmesser von 4.5 mm, und sie endet gleichmäßig abgerundet (nur das eine Ende ist vorhanden).

7. *Ancyloscelis imitatrix* Schrttk.

Über diese Art hat Anisits folgendes mitgeteilt:

„Auf der San Miguel-Strasse (Asuncion 25. 12. 1905) in der Richtung auf die Straße Calle San Lorenzo ist der Teil des Weges, wo Carretten verkehren, 20—30 cm tief mit losem Sand bedeckt. Da sah ich in einer Radspur nebeneinander wenigstens ein Dutzend Löcher, zu denen Bienen obiger Art hinflogen. Ihr Flug war blitzschnell. — Sie verschwanden auf 2—5 Minuten in den Löchern und flogen dann ebenso schnell wieder fort.

Das eine Exemplar fing ich, als es aus dem Loch herauskam. Vorher hatte das Tier Sand aus dem Loch herausgeworfen.

Das andere Exemplar fing ich, als die Biene mit Pollen beladet zu dem Loche flog.

Ich versuchte die Löcher auszugraben, aber der lockere Sand verschüttete immer wieder den Gang, so daß ich trotz aller Nachforschungen die Nisthöhle nicht finden konnte.

Am 10. 1. 1906 fing ich noch 3 Bienen. Auch erneuerte ich meine Ausgrabungsversuche, aber wiederum ohne Erfolg.“

8. *Entechnia fulvifrons* Sm. ♀.

Asuncion 23. 3. 1905. In der Wand der Lehmhütte in seinem Garten fand Anisits ein kleines enges Loch von 3 mm Durchmesser. Er grub vorsichtig die ganze Höhle aus und fand folgende Bauart: Am Grund der Höhle befand sich die Biene (Fig. F).

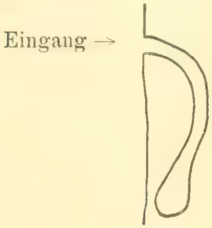


Fig. F.

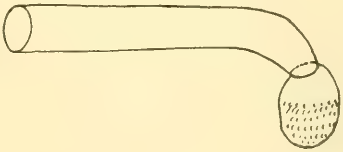


Fig. G.

9. *Centris burgdorfi* Fr.

Prof. Anisits hat folgendes notiert über ein Nest (No. 81) von „Asuncion 16. 12. 1905. Bei der verlassenen Lehmhütte in meinem Garten bemerkte ich seit dem 8./12. 1905 verschiedene Löcher in der Lehmwand, die von Bienen, Eumeniden und Goldwespen besucht wurde. In den Holzteilen der Hütte wohnten Ameisen.

Am 8. 12. fing ich einige Bienen, die aus einem Loch herauskamen. Es war *Centris burgdorfi* (Friese). Die Bienen krochen hinein in das Loch, wurden aber von den Ameisen wieder hinausgejagt. Sie warfen sich dann auf die Erde und wälzten sich im Sand herum, um sich so von den Ameisen, die sich in sie verbissen hatten, zu befreien (aufbewahrt No. 81a). Das Loch habe ich ausgegraben. Es hatte folgende Form und Größe (Fig. G):

Die Röhre am Ende war ganz glänzend. Am Grunde befand sich Blumenpollen, darauf Honig und in diesem eine Larve, die leider beim Herausnehmen zerdrückt wurde.

Nach einigen Tagen fand ich an demselben Ort, aber an der Westseite der Hütte, ein anderes ähnliches Nest. Pollen, Honig und Larve sind in Alkohol aufbewahrt.

Während ich mit dem Ausgraben des Nestes beschäftigt war, drangen auf mich einige Megachiliden und *Polistes* ein. Am schlimmsten aber belästigte mich eine *Eumorpha cordata*, die ich leider nicht fangen konnte. — Ich glaube, daß die Thiere durch den Honiggeruch angelockt wurden (?).

Beiliegend ein in dem Lehm befindlicher Cocon und ein freier Cocon, die ich früher ausgegraben hatte. Aus ihnen schlüpfte eine *Centris burgdorfi* (Friese) aus.“

Das mir vorliegende Nest besteht aus einem Stück roter Erde nebst 2 schwarzen Tonnenpuppen, die eine Länge von 18 und Breite von 11 mm haben; die eine dieser Puppen ist geöffnet und leer; der Deckel ist nur etwa 18 mm breit und lang, außen gewölbt und zwar daselbst mitten mit einem gelblichen Fleck. Die Puppen haben im Lehmstück ganz eingeschlossen gelegen.

An der Westseite einer verlassenen Lehmhütte in seinem Garten in 10 cm Höhe von der Erde fand Anisits (Asuncion 22./1. 1906) ein Loch, worin eine Biene summte; eine andere wollte in das Loch hineinkriechen. Er fing beide und schnitt das Nest heraus. Der Eingang war noch nicht zugeklebt. Am Grunde des Nestes fand er Pollen. Nach seiner Konstruktion schien ihm das Loch von *Montezumia platinia* (Sauss.) gemacht zu sein (?). Die Biene war *Centris burgdorfi* (Friese).

♂, ♀. Das aufbewahrte Nest besteht aus einem Stück roter Erde, das an der Seite ein Eingangsloch von 5 mm Durchmesser hat, das sich innen zu wenigstens 8 mm Breite erweitert.

Ferner teilt Anisits mit:

(Nest No. 105.) „Asuncion 22./1. 1906. An der Lehmwand der Südseite einer verlassenen Hütte fand ich eine Biene, die damit beschäftigt war, eine zugeklebte Nestöffnung zu glätten. Da kam eine zweite und begattete sich mit der ersten (?). Ich fing beide.

Bei einem Schnitt durch die zugeklebte Höhle fand ich auf deren Grund einen Klumpen weißen Nährstoff, auf den ein Ei geklebt war. (Konserviert in Alkohol.) Das Nest war von *Centris burgdorfi* (Friese).“

Das mir vorliegende Nest besteht aus einem Stück roten Lehms, enthaltend zwei Löcher, von denen das eine etwa 21 mm lang und 10 mm breit ist.

(Nest No. 107.) Asuncion 22./1. 1906. An der Wand der verlassenen Lehmhütte in seinem Garten sah Anisits verschiedene zugeklebte Löcher. Er schnitt ein Stück der Wand heraus und öffnete die Höhlungen, worin er 4 Zellen mit Inhalt fand. Er hat davon folgende in Alkohol konserviert:

a) Eine eingetrocknete und in Stücke zerfallene *Centris burgdorfi* (?). Im Innern ihres Leibes befand sich eine sich sehr lebhaft bewegende Larve.

b) Eine Larve im Cocon.

c) Nahrungsstoff (Pollen), kleine Larve.

d) Nahrungsstoff (Pollen), größere Larve.

Das Lehmstück mit 3 Zellen war auf Gyps aufgeklebt. — Eine Zelle wurde zerstört.

Das vorliegende Nest erscheint als ein Stück roter Erde (Lehm) mit 3 Gruben; die mittlere (Nr. 107b) ist 14×10 mm, die beiden anderen, die parallel damit verlaufen, sind länger und tiefer, aber kaum so breit.

10. *Centris lanipes* Fr.

Asuncion 15./3. 1905. In der Stadt, auf dem inneren Dachbalken des chemischen Laboratoriums der Universität, fand Anisits zahlreiche *Sceliphron*-Nester, die teilweise bereits verlassen, teilweise noch im Bau begriffen waren. In einer leeren Zelle eines verlassenen Nestes fand er eine *Centris lanipes* (Friese) ♀ versteckt. Ob sie dort provisorisch wohnte (?) oder parasitär (?), konnte er nicht feststellen.

(Nest No. 88.) Asuncion 23./12. 1905. Ein altes, verlassenes Nest von *Odynerus* befand sich an der Wand der nicht mehr benutzten Lehmhütte in Anisits' Garten. Während einiger Tage beobachtete Anisits in den Abendstunden, daß eine Biene in das Nest hineinflog und darin übernachtete. Schließlich konnte er die Biene erbeuten. Im Nest fand er nichts. Die Biene (*Centris lanipes* F. *ab. ruficella* Strand ♀) benutzte (wahrscheinlich?) das Nest bloß als Schlafstelle.

Das aufbewahrte Nest erscheint als ein Stück roter Erde, das an der Seite ein Eingangsloch von 5 mm Durchmesser hat, das sich innen zu der doppelten Breite erweitert; anscheinend horizontal gerichtet.

11. *Centris mocsáryi* Fr. ♂.

In Villa Morra bei Asuncion stand auf einer kleinen Waldwiese eine Cedrella fissidens. Hier sah Prof. Anisits mehrere Tage hindurch eine Biene stundenlang unter Summen zwischen den Ästen in der Luft schwebend herumfliegen. Wenn sie müde geworden war, setzte sie sich auf einen Ast, ruhte einige Sekunden aus und begann dann wieder zu fliegen. Anisits gab sich die größte Mühe um etwas, etwa von dem Nest (?), zu entdecken, aber leider ohne Erfolg. Zuletzt fing er (14. 1. 1906) die Biene, um die Art feststellen zu können. Es war ein ♂ von *Centris mocsáryi* Fr.

12. *Centris flavifrons* Fr.

Über diese Art hat Anisits folgende Beobachtung gemacht:

„Asuncion 13./1. 1906. Auf dem leeren, verlassenen und mit Unkraut bewachsenen sandigen Terrain gegenüber meinem Hause sah ich abends um 6 Uhr eine Biene längs der Erde fliegen. Plötzlich setzte sie sich auf den sandigen Boden und begann nach Art der Crabroniden eine horizontale Röhre zu graben. Die ganze Arbeit dauerte 50 Sekunden. Als die Höhle fertig war, blieb die Biene im Innern still. Ich glaube, die Höhle sollte nur als Nachtquartier dienen, denn im vergangenen Jahr sah ich eine ähnliche Biene abends sich verstecken, am anderen Morgen fand ich die Höhle leer. Die Biene ist *Centris flavifrons* Fr. ♀.“

13. *Euglossa nigrita* Lep.

Asuncion 18. 2. 1906. In Villa Morra auf dem Waldweg, der auf die Bahnstation folgt und mit der Calle Laureles parallel läuft, fand Anisits diese Biene auf einem Exkrementhaufen (wahrscheinlich von *Canis azarae*) ein sehr übelriechendes klebriges Material sammeln. Die Füchse (*Canis azarae*) fressen sehr gern die Früchte der Yatai-Palme (Cocos Yatai Mart. (?)), die ziemlich fettreich sind. Von den schlechtverdauten Früchten rührt die Klebrigkeit der Excremente her, welche die *Centris* höchstwahrscheinlich zum Nestbau sammelte (?). — Über das Nest cf. Schrottky (7).

14. *Megachile assumptionis* Schrttk. ♀

Asuncion 28. 1. 1905. An der Wand der verlassenen Lehmhütte in seinem Garten fand Anisits ein Wespen-(?)Loch, aus dem eine Biene dieser Art herausflog. Der Sammelapparat der Biene war mit roter Erde gefüllt — wahrscheinlich Zufall (?). —

Daneben bemerkte er verschiedene Zellen. In einer fand er Nährstoff und ein Ei, in einer anderen Nährstoff und eine Puppe. Diese konservierte er in Alkohol. Den Zelleninhalt, Nährstoff und Ei bewahrte er zur Zucht auf, erzielte jedoch kein Resultat.

Das aufbewahrte Nest (No. 11) besteht aus einem ziemlich unförmlichen Stück roter Erde, in welchem ein Loch von 5,5 mm Durchmesser sich findet. Weiteres ist nicht zu erkennen.

15. *Megachile asuncicola* Strand ♀.

(No. 119.) Asuncion 12./3. 1906. In seinem Garten an einem freien Platz sah Anisits eine Biene, die stark summend unmittelbar über der Erde hinfliegt. An ihren Füßen befindet sich etwas Grünes. Er fing die Biene. Das Grüne waren 2 oval ausgeschnittene Blätter einer Mimosa sp., die zum Nestbau genommen werden.

16. *Megachile fasciatricella* Strand ♀.

Prof. Anisits hat notiert:

„(Nest No. 123.) Asuncion 24./3. 1906. Auf einem brach liegenden Feld (Capuace) mit vielen Unkräutern sah ich nachmittags um 4 Uhr in ein Erdloch eine Biene fliegen, die ein oval geschnittenes Blattstück schleppte. Die Biene blieb 2 Minuten lang im Nest. Als sie wieder herausflog, erbeutete ich sie. Die Höhle, die ich mit meinem Messer bloßlegte, hatte 3 mm Durchmesser bei 2 cm Tiefe. Sie führte zuerst senkrecht, dann horizontal in die Erde hinein, dabei einen kleinen Bogen bildend (Fig. H). Die Länge des horizontalen Teiles betrug 13 cm, bei 9 cm Länge begann der aus Blättern hergestellte Bau.

Am Ende des Rohres war eine Zelle schon fertiggestellt. Sie enthielt Pollen und eine ganz kleine Larve. Die zweite Zelle war

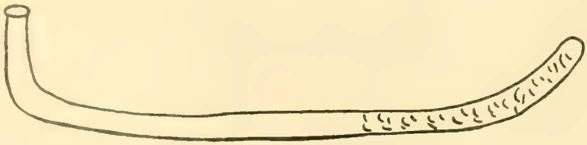


Fig. H.

im Bau begriffen. Ich konservierte das aus Blättern hergestellte Nest in Alkohol. Die Biene bewahrte ich trocken auf.“

„Asuncion 17./3. 1906. In Villa Morra hinter dem Stationsgebäude auf einem Brachland sah ich zwischen Gestrüpp und Stauden diese Biene nah über der Erde stark summend fliegen. Sie setzte sich auf eine rastrierende Mimosa sp.-Staude, schnitt aus dem Blatt ein ovales Stück aus und wollte damit fortfliegen. Ich fing das Tier und bewahrte Biene und Blatt auf.“

17. ***Megachile atritarsis*** STRAND

Ohne Notiz vom Sammler, die mit der betreffenden No. bezeichnete Art ist aber *Megachile atritarsis* STRAND ♀, und das vorliegende Objekt ist auch ein typisches *Megachile*-Nest. Es ist gebaut von kleinen, noch grünen, ellipsenförmigen, etwa 15×7 mm großen Blattstücken, die offenbar eine vielschichtige Wand bilden. Der Durchmesser der inneren Röhre ist 6—7 mm; eine zugeschlossene Zelle, wo die äußeren Blattschichten abgefallen sind, ist 15 mm lang bei dem angegebenen inneren Durchmesser, das Hinterende ist abgerundet und fest geschlossen, das Vorderende durch einen aus ebensolchen Blättern gebildeten Deckel, der ganz genau an die Wand schließt, geschlossen, und zwar ist dieser Deckel etwas in die Röhre eingezogen und wird also von der Wand der Röhre überragt und von dieser also teilweise verdeckt. — Datumangabe: Aug. 1906.

18. ***Megachile villosifacies*** STRAND *ab.* ***fulvifacies*** STRAND

ANISITS berichtet:

„Asuncion 5./2. 1906. In meinem Garten auf einem sandigen Stück Brachland, das mit Unkraut bewachsen war, sehe ich seit 3–5 Tagen verschiedene Bienen der Gattung *Megachile* in verlassene Löcher und Gänge von *Phaneus* hinein- und herausfliegen. Am 5./2. grabe ich nach und finde in ca. 10 cm Tiefe eine aus Blättern zusammengerollte, geschlossene Brutzelle von *Megachile*.

Ich nahm die Zelle mit nach Hause. Am 3./3. 1906 schlüpfte ein *Megachile* ♂ aus. Beim Auskriechen drückte das Tier mit seinem Kopf den Blattstopfen [Deckel der Röhre] fort.“

Das besprochene, 3./3. 1906 ausgeschlüpfte *Megachile* ♂ ist: *M. villosifacies* STRAND *ab. fulvifacies* STRAND. Außerdem sind in der Sammlung ANISITS’ mit derselben No. bezeichnet ein ♀ von *Megachile fasciatricella* STRAND; dieses Expl. trägt aber die Datumangabe 2./2. 1906 und scheint auch oben nicht erwähnt zu werden. — Die aufbewahrte Blattröhre ist zylindrisch, der äußere Umfang: 15 mm lang und 7—8 mm breit, die innere Röhre ist 3—4 mm im Durchmesser. Der, wie oben angegeben, losgelöste Deckel der Röhre ist aus 3 kreisförmigen, aufeiander gelegten und zusammengesponnenen Blattstücken gebildet, auch die Röhre selbst besteht aus 3 oder z. T. vielleicht 4 Schichten.

19—20. *Anthidium tigrinum* Schrttk. und *multifasciatum* Strand

„Asuncion 23. 3. 1905. An der Wand der verlassenen Lehmhütte fing ich eine Biene (*Anthidium tigrinum* Schrttk. ♀), die gerade aus einem Loch herausflog. Daneben waren noch sehr viele Löcher, zugeklebte und offene. Ich schnitt verschiedene Lehmstücke heraus, klebte sie auf Gypsplatten und bewahrte sie auf (No. 27).

Im September fand ich eine daraus gekommene Wespe = *Montezumia platinia.*

Später entschlüpfte eine Biene = *Anthidium multifasciatum* Strand ♂, außerdem schlüpfte am 29./9. 1905 eine Evanide (*Gasteruption sp.*) aus" (Anisits).

Das mir vorliegende Präparat besteht aus 2 Stücken roter Erde, in denen je ein Loch von 5,5 mm Durchmesser sich findet. Ein 3. Stück zeigt oben eine trichterförmige Röhre von 6—7 mm Durchmesser, die innen durch eine horizontal gestellte Scheidewand geschlossen wird.

Drei weitere Stücke zeigen Löcher von 4—6 mm Durchmesser, eine Puppenhöhle (?) hat 18×9 mm Größe.

21. *Anthidium clypeatum* Fr. ♀.

„Asuncion 20. 3. 1905. Die Stützpfosten der verlassenen Lehmhütte in meinem Garten sind aus Palmenstämmen (Copernicia cerifera) hergestellt, aber voll von Löchern. Diese Löcher rühren von Wespen, Bienen, Käfern, Ameisen und Termiten her. Dieses *Anthidium* erbeutete ich, als es gerade aus einem Loch herauskam. Ob es dort genistet hatte oder ausgeschlüpft war, konnte ich nicht feststellen. Daneben waren verschiedene Löcher mit losen Holzfasern zugestopft" (Anisits).

22. *Anthidium gregarium* Schrttk. ♀.

Am 13. 3. 1905 bemerkte Anisits, daß ein Schlüsselloch mit Wachs zugeklebt war. Er legte den Schlüssel unter eine Glasglocke, und als er im August von einer Reise zurückkehrte, fand er in der Glocke ein ♀ obiger Art.

23. *Anthidium spp.*

Prof. Anisits hat noch folgende interessante Beobachtungen über Bienen gemacht, die er für *Anthidium spp.* gehalten hat. Leider liegen die betreffenden Exemplare mir nicht vor, so daß eine Feststellung der Art oder Arten also nicht möglich ist. Ich teile die Beobachtungen wörtlich nach Anisits mit unter Beifügung einiger Bemerkungen von mir.

(Nest No. 5.) „Asuncion 11./12. 1904. Der Weg nach Trinidad führt an einem vom Regen steil abgewaschenen Ufer entlang, das mit Schlingpflanzen, Bromeliaceen und Filices sowie mit den freigelegten Nebenwurzeln von Bäumen und Sträuchern bedeckt ist. Diese hohlen Ufer (Barranca) sind Lieblingsniststätten sozialer Wespen, hauptsächlich von *Polybia* und *Polistes*, und zwar in solcher Menge, daß es wirklich lebensgefährlich ist, diese Stelle zu betreten.

Bei den Nestern von *Polistes canadensis* und *Polistes versicolor* sah ich ein Stück Erde mit verschiedenen Löchern, die von *Anthidium*-ähnlichen Bienen ziemlich lebhaft besucht wurden.

Die gleichzeitig gefangenen Bienen wurden leider mit den übrigen vermischt, so daß eine Identifizierung der die Nester bauenden *Hymenoptera* unmöglich war.

Aufbewahrt habe ich nur das Nest ohne die Biene.“

Dies Nest-Präparat besteht aus einem großen, hell graubraunen Stück Erde, in welchem 4—5 Löcher von 4—5 mm Durchmesser sich finden.

(Nest No. 31.) „Asuncion 24. 3. 1904. An den Palmenstücken, welche die Lehmhütte bekleideten, fand ich eine Eingangsöffnung, die der des folgenden Nestes gleich und mit einer schleimartigen Materie bereits vollständig geschlossen war. Ich bewahrte das ausgeschnittene Holzstück längere Zeit auf, aber es schlüpfte kein Tier heraus.

Am 15./3. 1909 schnitt ich das Stück Holz entzwei. Am Grunde der Röhre befanden sich Erdkörnchen mit einer harzartigen Substanz; die aus feinen vegetabilischen Fasern bestehenden Zwischenwände waren mit Schleim zusammengeklebt.

Dieses Nest mußte auch von einem *Anthidium sp.* gebaut sein (?)“ (Anisits).

Die Röhre des vorliegenden Holzstückes läßt sich in einer Länge von 37 mm erkennen, die Eingangsöffnung, die durch einen von getrocknetem Schleim hergestellten Deckel verschlossen ist, hat 4 mm Durchmesser, nach innen erweitert die Röhre sich aber bis zu 5.5 mm Durchmesser, und ihre Wand ist überall von einem schleimigen Überzug bedeckt. Rings um das Eingangsloch war die Oberfläche des Holzstückes mit getrocknetem Schleim bestrichen, wodurch, weil dies eine mehr grauliche Färbung als der Deckel der Röhre hatte, letzterer weniger auffallend wurde.

(Nest No. 32.) „Asuncion 23. 3. 1904. Die Wände der verlassenen Lehmhütte in meinem Garten waren von der Erde an bis zu einer Höhe von 1 m mit gespalteten Palmenstämmen (Copernicia cerifera Mart.) ausgekleidet. In einer Höhe von 60 cm sah ich eine sonderbar konstruierte Nestöffnung, in die ein wespenähnliches Tier hineinschlüpfte.

Die Öffnung war kreisrund, von 5 mm Durchmesser und dicht mit einem vegetabilischen Faserstoff verschlossen. Die einzelnen Fasern waren am Rande der Öffnung befestigt, verliefen radial zur Mitte und waren dort so lose, daß das Gewebe als eine Art Klappe funktionierte. Durch diese Klappe sah ich die oben erwähnte Wespe oder Biene verschwinden. Diese konnte ich leider nicht fangen.

Am 25./3. fand ich eine Nestöffnung mit einer glänzend weißen (wahrscheinlich Schleim-)Materie überschmiert und vollständig verschlossen. Ich schnitt das Stück Holz entzwei und fand in einem Kokon eine lebende Larve und Nährstoff. Ich habe es in Alkohol aufbewahrt. Die Biene ist wahrscheinlich *Anthidium sp.* (?)“ (Anisits).

Das Holzstück ist von mit Holzmehl ausgefüllten, offenbar von Käfern gemachten Röhrengängen durchsetzt, und in einem von diesen findet sich eine mit einem schleimigen Überzug austapezierte Bruthöhle, (?) die fast kugelig zu sein scheint, sich nach innen aber durch eine erheblich schmälere Röhre fortsetzt, deren weiteren Verlauf ich nicht verfolgen kann. Ob das Tier ein *Anthidium* gewesen, muß (vorläufig) dahingestellt bleiben. — Über *Anthidium*-Nester cf. u. a. Schrottky (12) p. 449.

24. ***Chrysantheda dentata*** L. ♀.

Asuncion 18. 2. 1906. In Villa Morra bei der Anhöhe von Calle Laureles stand im Walde eine verlassene Köhlerhütte. An diesem Ort erschienen besonders zahlreich Crabroniden, Vespiden und Ichneumoniden. Anisits fand dort eine ziemlich seltene Schlingpflanze, Haemadictyon Lindmani Malmé; die Blüten dieser Asclepiadacee riechen sehr stark süßlich. Zu dieser Pflanze kam wiederholt eine schöne Euglosside. Sie flog blitzschnell, besuchte 3—4 Blumen und verschwand. Endlich konnte er sie erbeuten. Es war oben genannte Art. ♀.

Prof. Anisits ging noch öfters hin, aber diese Bienenspecies konnte er nicht wieder finden.

25. *Trigona droryana* Fr.

Über die in der Sammlung Anisits vorhandenen Exemplare dieser Art cf. Strand (3) p. 559. Diese Exemplare waren 11./1. 1904 etikettiert, folgende Notiz von Prof. Anisits bezieht sich wahrscheinlich dennoch auf dieselben:

„Puerto Bertoni (Alto Paraná) 13./1. 1904. Nördlich von unserem Wohnhaus neben einem Wildbach fand ich beim Durchschneiden von Gebüsch (Guadua sp., Bambus) in einem durchschnittenen Rohr ein Nest von *Trigona.* Ich habe den ganzen Inhalt in Alkohol aufbewahrt, auch den aus Wachs hergestellten Eingang (No. 149).

Der brasilianische Name des Tieres ist: Miri (tupi = klein), Paraguayer Guarani-Name: Apÿnguarei.

Die Biene ist *Trigona droryana* Fr.“

26. *Trigona quadripunctata* Lep.

„Asuncion 2./4. 1905. Künstliches Nest. Diese *Trigona*-Art war sehr gewöhnlich in meinem Garten. Sie nistete meist in den Stämmen von Cocus aubocayuba Bard. Rodr.

Die „Völker“, die sie bildet, haben keine große Individuenzahl, ca. 100—200. Ihr Honig ist unbedeutend und nur zur Nahrung der Brut bestimmt (?).

Ich nahm ein Nest aus dem Baume heraus und stellte es in eine mit Glas bedeckte Pappschachtel. In der ersten Zeit brachte ich die Schachtel in meinem Garten im Thermometerhaus unter, später nahm ich sie in mein Zimmer und stellte sie auf meinen Tisch.

Die Bienen setzten auch in der Schachtel ihre Arbeit fort und ließen sich dabei nicht stören. Die mit Eiern belegten Waben und die Honigbehälter stellten sie getrennt voneinander her, wobei sie wegen der Breite der Schachtel kleine, dünne Wachssäulen anbrachten, die sie oben und unten an der Schachtel befestigten.

Die Königin legte fleißig Eier.

Im Dezember habe ich die Königin getötet und im März 1906 die Arbeiterinnen, deren Zahl immer mehr abgenommen hatte" (Anisits).

Die Zellen der Waben haben einen Durchmesser von 2 mm. — Über Biologie der Trigonen cf. insbesondere: H. v. Ihering (3), Silvestri (2).

Die nun folgenden blütenbiologischen Beobachtungen gebe ich so wieder, wie sie in Prof. Anisits' Notizen niedergelegt sind, ohne irgendwelche Ergänzungen dazu geben zu können und auch ohne die Richtigkeit der Bestimmung der betreffenden Bienenarten nachprüfen zu können, da, mit einer Ausnahme, kein einschlägiges Material mir vorliegt.

„Asuncion 8./12. 1905. In meinem Garten stand in der Nähe des Hauses ein riesiger Schattenbaum.

An diesem Baume befestigte ich alle Sorten epiphytischer Orchideen und Cactaceen, die ich auf meinen botanischen Reisen in Nord-Paraguay gesammelt hatte.

Unter diesen Pflanzen befanden sich einige Catasetum tridentatum forma myanthus. Als sie zu blühen begannen, erschienen plötzlich Bienen, wie ich sie vorher hier in meinem Garten nie beobachtet hatte, meist *Euglossidae* und *Melissa.* Die Bienen flogen von 7 Uhr früh bis 6 Uhr abends, so lange als die Blumen nicht bestäubt waren; sie haben dann einen sehr starken süßlichen Geruch. Nach der Bestäubung verwelken sie plötzlich, verlieren den Geruch, und die Bienen verschwinden dann. Ich fing an den Tagen 8. u. 9. 12:

6 Stück *Eumorpha violacea* (Blanch. [wahrscheinlich *Euglossa auriceps* Fr. ♂. (Strd.)]
1 „ *Euglossa cordata* (L.)
1 „ *Hopliphora velutina* (Lep.)

Am 10./12. verwelkte die Blüte." (Anisits).

Unter der betreffenden Nummer dieser Beobachtung findet sich in der Sammlung nur eine Art: *Euglossa auriceps* Fr. ♂. cf. Strand (3) p. 524.

„Asuncion 18.—20./2. 1906. In Villa Morra bei der Anhöhe von Calle Laureles standen einige größere Bäume. Ihre Kronen waren von einer weißblühenden Schlingpflanze (Arrabidaea triplinervia H. Baill var. brachycalix) förmlich bedeckt. Zu den Blüten flogen besonders viel Euglossiden usw.:

Eumorpha violacea (Blanch.)
Euglossa cordata (L.)
Melissa velutina (Lep.)“ (Anisits).

„Asuncion Dezbr. 1905, 1906. Der nach Westen zu liegende Drahtzaun in meinem Garten war von einer Bignoniacee (Amphilophium vautieri P. D. C.) dicht bewachsen. Die Pflanze blüht im November und Dezember. Während dieser Zeit wurde sie in den Vormittagsstunden bei starkem Sonnenschein viel besucht von großen Bienenarten, besonders von *Xylocopa frontalis*, *Centris pectoralis*, *Epicharis rustica*, *Oxaea austera*, *Bombus carbonarius*, *Centris sponsa*, *Hopliphora velutina* etc.

Die *Centris*-Arten dringen durch die stark aufeinander gepreßten Lippen in das Innere der Blüte hinein, während die *Xylocopa*-Arten die Blumenkrone nahe am Kelchzipfel durchbeißen, um den angesammelten und vom Tau verdünnten Nectar zu schlürfen“ (Fig. J) (Anisits).

„Asuncion 24./11. Eine Seite des Zaunes in meinem kleinen Garten war von der dort gepflanzten Clitoria ternatea L. überrankt. Zu dieser Pflanze flogen ganz früh morgens *Bombus carbonarius*. Die Hummeln schnitten stets die Röhre der zusammenstoßenden Kronenblättchen auf, um den Nectar zu erreichen“ (Anisits).

Fam. *Crabronidae*.

Die Beobachtungen beziehen sich hier auf eine geringe Anzahl von Arten, sind aber durchgehendes ausführlich und eingehend, so daß durch die erfolgreiche Tätigkeit des Herrn Prof. Anisits zur Biologie auch dieser Familie wertvolle Beiträge geliefert werden können.

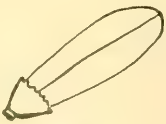


Fig. J.

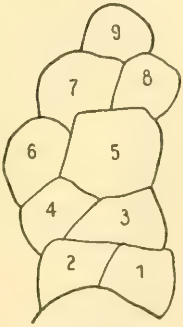


Fig. K.

1. ***Sceliphron figulus*** Dahlb.

(Nest No. 117.) Asuncion 2. 3. 1906. Gefunden im Gebäude des alten Nacional Collegio auf einem ganz dunkeln Treppenaufgang an einem in die Wand geschlagenen Nagel. Die Wespe wurde gefangen.

Am 3./3. 1906 nahm Anisits das Nest herunter und schnitt es entzwei. 8 Zellen waren fertig (Fig. K), die 9. in Arbeit. Er fand

in der 1. Zelle einen eingekapselten Kokon
„ „ 2. „ „ „ „
„ „ 3. „ eine eingekapselte Larve
„ „ 4. „ getrocknete Spinnenreste
„ „ 5. „ eine eingekapselte Larve
„ „ 6. „ eine große freie Larve
„ „ 7. „ eine kleine „ „, 7 Stück Spinnen
„ „ 8. „ „ „ „ „, 7 „ „

Querdurchmesser der Zellen etwa 10 mm, sämtliche Scheidewände 1.5 mm dick; die Zellen sind teils fast kreisförmig, teils stark eckig, die Länge der Zellen scheint etwa 30 mm zu betragen. Die Zellen bilden im allgemeinen eine zweifache, bisweilen dreifache Reihe; die Außenwände sind nicht dicker als die Zwischenwände. Färbung des Nestes braun.

Gelegentlich eines am 24./1. 1906 gefundenen Nestes bemerkt Anisits in seinen Notizen, daß Nester dieser Art in der Stadt stellenweise häufig waren, während sie allerdings an anderen anscheinend ebenso geeigneten Lokalitäten ganz fehlten. Genanntes Nest wurde in einer offenen Küche gefunden und war auf einem Haken und Zaundraht, der vom Dach herabhing, gebaut. Es wurde Herrn Prof. Anisits mitgeteilt, daß die Wespe ungefähr 20 Tage an dem Nest gearbeitet hatte; am 23./1. war es fertig. Aus dem Neste entwickelten sich 12 Wespen und zwar:

am 1./2. 1. Wespe
„ 2./2. 2. „
„ 4./2. 3. „
„ 5./2. 4. „
„ 8./2. 5. „
„ 9./2. 6. „
„ 10./2. 7. „
„ 12./2. 8.—9. „
„ 14./2. 10. „
„ 20./2. 11. „
„ 23./2. 12. „

Das Nest weicht nicht wesentlich von dem von *Sceliphron fistulare* (siehe unten!) ab, ist aber etwas größer und enthält mehr Zellen, was beides vielleicht Zufall ist. Die Form stimmt am besten mit dem unten behandelten *fistulare*-Nest vom 5./2. 1905 überein, Höckerspitzen sind allerdings nicht vorhanden, aber vielleicht abgebrochen, weil das Nest etwas beschädigt ist. Die flache, hier kaum gewölbte Seite trägt 11 Löcher, die aus einer peripheren Reihe und einem in der Mitte derselben gelegenen Loch bestehen; sie sind sämtlich kreisrund, mit einem Durchmesser von 4.5—6 mm und unter sich um 5,5—8,5 mm entfernt in der peripheren Reihe; das Mittelloch liegt ein wenig exzentrisch. Die Abgrenzung der einzelnen Zellen ist außen nicht erkennbar. Die Oberfläche dieses Nestes ist mehr gekörnelt und unregelmäßig als die vom Nest des *Sceliphron fistulare.* Länge der lochtragenden Seite 60, Breite derselben bis 38 mm, Höhe des Nestes 43 mm. Eine geöffnete Zelle hat einen Durchmesser von 10 mm.

2. *Sceliphron fistulare* Dahlb.

(Taf. 10 Fig. 14).

Asuncion 18./3. 1905. Dieses Nest (No. 53) war an der Borke eines großen Baumes (Pithecolobium scalare Griesb.) angebracht und zwar an der Nordseite des Stammes in 40 cm Höhe über der Erde. Es waren 3 Zellen vorhanden, eine davon ist zerbrochen.

Am 16./4. 1905 schlüpfte eine Goldwespe (*Chrysis postica* Br.) aus. Während der Abwesenheit des Herrn Prof. Anisits auf einer Reise in den Monaten Juli und August schlüpfte ferner ein *Sceliphron fistulare* Dahlb. ♂ aus.

Das Nest, aus roter Erde gebaut, bildet eine die Borke bedeckende flache Masse, die etwa 50 × 35 mm bei einer größten Höhe von 13 mm mißt; an der einen Seite fällt diese Masse senkrecht ab und führt hier 2 unter sich um 9 mm entfernte und im Durchmesser etwa 3,3 mm messende Löcher. Am einen Ende des Nestes ist eine zerbrochene Zelle, in welcher noch eine größere leere Puppenhülle steckt.

Über ein Nest (No. 17) dieser Art vom 5./2. 1905 berichtet Anisits wie folgt:

„Asuncion 5./2. 1905. Am Vordach der südlichen Seite meines Hauses war ein Drahtgitter aufgehängt, an dem ich Vogelbälge trocknete. Am 5./2. 1905 sah ich den ganzen Tag über ein *Sceliphron* herumfliegen, um Platz für einen Nestbau zu suchen (?).

Am 6./2. begann das Tier Erde zu bringen und klebte diese an 2 verschiedenen Stellen an das Drahtgitter an, aber erst an einer dritten Stelle und zwar an einer horizontalen Kreuzung der Drähte begann sie endgültig den Bau.

Am 7./2. arbeitete sie vor- und nachmittags, ohne aufzuhören.

Um 3 Uhr nachmittags war schon eine Zelle fertig. Zwischen 5 bis 6 Uhr brachte sie Spinnen und stopfte diese in die Zelle. Um 6 Uhr p. m. war die Öffnung der Zelle schon zugeklebt (1. Zelle).

Am 9./2. vormittags begann sie eine neue Zelle.

Am 10./2. vormittags brachte sie wieder Spinnen, um 2 Uhr nachmittags klebte sie die Öffnung zu. Auch die 2. Zelle war fertig.

Am 11./2. fing sie an eine 3. Zelle zu bauen. Während des Tages konnte ich leider nicht beobachten; abends fand ich die Öffnung der Zelle bereits zugeklebt.

Am 12./2. fand ich die 3. Zelle wieder geöffnet. Um 10 Uhr 45 Minuten sehe ich in der Zellenhöhle eine Spinne (Territelarie?), die nur auf Bromelia Caraguata wohnt. Um 12 Uhr ist die Zelle geschlossen. Die Wespe beschäftigt sich damit, das Nest zu glätten.

Um 1 Uhr nachmittags fing sie an, eine neue Zelle zu bauen und brachte dazu graue Erde an, obwohl in der Gegend sich nur rote Lehmerde befindet. Das mitgebrachte Erdklümpchen war etwa 3—4 mm im Durchmesser groß. Es hatte nicht ganz die Gestalt einer Kugel, sondern war mehr eiförmig [0], wie bei *Eumenes canaliculata.* Beim Bauen hielt die Wespe keine bestimmte Ordnung ein: entweder fing sie von oben an und strich dann abwärts, oder sie begann unten und baute aufwärts. Die Zwischenzeiten beim Anschleppen der Erde waren verschieden (17′, 5′, 8′, 15′, 4′). Die Erdkugel, die sie nach den 15 Minuten gebracht hatte, klebte sie erst an die linke Seite der Zelle an und schmierte die Erde dann aufwärts, die Erdkugel, die sie nach den 4 Minuten gebracht hatte, klebte sie rechts auf der mittleren Seite der Zelle an und schmierte abwärts, sodann unten und endlich auf der linken Seite aufwärts. Beim Anfliegen summte sie mit tiefem Ton, beim Kleben ließ sie hohe, weinerliche Töne hören. Da ich gerade Zeit hatte, beobachtete ich weiter:

Nach 4 Minuten kam sie wieder und baute auf der linken Seite von oben nach unten. Beim Kleben gebrauchte sie das erste Beinpaar und die Mundteile. War eine Arbeit fertiggestellt, so sah sie in die Zellenhöhlung hinein und verbesserte inwendig auch. Nach weiteren 4 Minuten begann sie an der rechten Seite zu arbeiten, nach 25 Minuten wieder rechts, nach 5 Minuten links, die Klebearbeit dauerte gewöhnlich 30 Sekunden. Von 5 Uhr nachmittags arbeitete sie nicht und kam nicht mehr.

Am 13./2. Gewitterregen. Die Wespe kam nicht.

Am 14./2. 10 Uhr baute sie weiter und begann Spinnen heran zu schleppen. Um 1 Uhr waren 8 Spinnen in der Zelle. Ich nahm alle 8 aus ihrer Zelle heraus und konservierte sie in Alkohol. Nachmittags arbeitete die Wespe weiter, klebte die Zelle zu und verschmierte sie mit roter Erde. Diese Arbeit setzte sie am 15./2. fort. Um 11 Uhr a. m. fing sie an, eine fünfte Zelle zu bauen. Um 2 Uhr war auch diese schon fertig; um 5 Uhr wurde sie zugeklebt.

Am 16./2. vormittags verschmierte die Wespe die fertigen Zellen außen mit roter Erde, um 1 Uhr nachmittags fing sie an eine 6. Zelle zu bauen, aber aus roter Erde. Um 4 Uhr war die Zelle schon zugeklebt. Der Verschluß dieser Zelle war jedoch konkav.

Am 17./2. Regenwetter. Die Wespe kam nicht.

Am 18./2. war sie mit Verkleben und Verschmieren an der Außenseite des Nestes beschäftigt. Auch brachte sie den konkaven Verschluß der einen Zelle in eine konvexe Form.

Am 19. u. 20. kam sie nicht mehr. Ich nahm das Nest ab und bewahrte es auf.

Es schlüpften aus:

am 17./3.	1.	Wespe
„ 20./3.	2.	„
„ 22./3.	3.	„
„ 22./3.	4.	„
„ 25./3.	5. u. 6.	„“ (Anisits).

Das Nest hat, so wie es im Präparate orientiert ist, eine von dem beschriebenen Nest vom 6./12. 1905 derselben Art etwas abweichende Form, wenn auch der Typus derselbe ist. Die abgeflachte, löchertragende Seite bildet hier eine der senkrechten Lateralseiten, ist aber etwas konvex, während die entgegengesetzte Seite dementsprechend konkav ist, so daß beide etwa parallel sind. Auch die obere und untere, beide seitlich zusammengedrückten Seiten des Nestes erscheinen im Profil parallel; auch dieses Nest zeigt 2 Höckerspitzen, die aber nicht die Längsseiten beendigen, sondern vielmehr senkrecht auf die Längsachse und auf die beiden gebogenen Längsseiten (die löchertragende und die dieser entgegensetzte) gerichtet sind. Höhe des Nestes bis 42 mm, Länge etwa 30 mm, größte Breite etwa 32 mm. Die Zellen, die in der hier als Länge bezeichneten Richtung angebracht sind, sind äußerlich nur schwach oder gar nicht zu unterscheiden, die 6 Löcher haben einen Durchmesser von 4,5—5,5 mm und sind unter sich um 7–12 mm entfernt und bilden 2 senkrechte Parallelreihen.

Am 14./12. 1905 fand Prof. Anisits auf einem Citronenbaum in 2 m Höhe von der Erde ein Nest, aus dem sich leider nichts entwickelte und das beim Aufschneiden nur eine vertrocknete Kokonhülle zeigte. Erbauer des Nestes ist aber höchstwahrscheinlich *Sceliphron fistulare* Dahlb., jedenfalls ist das Nest auffallend ähnlich dem folgenden Nest dieser Art vom 6./12. 1905. Das Nest ist zwar aus roter Erde gebaut, jedoch ist die Färbung etwas gräulich; es ist jetzt in zwei geteilt, ist aber offenbar annähernd herzförmig gewesen, Länge 45, Breite etwa 34 mm, die flache, löchertragende Seite liegt hier schräger und fällt mehr mit dem Ende des Nestes zusammen als beim Nest vom 6. 12. 1905. Im Innern sind, nach dem durchschnittenen Stück zu urteilen, 4 große Zellen vorhanden, die einen Durchmesser von 9 bis 10 mm haben, außerdem finden sich noch 2 oder 3 ganz feine Röhren, die bei derselben Weite (1—1,5 mm) durch fast das ganze Nest zu verlaufen scheinen, jedoch nur an der einen Seite ausmünden. Auch hier wie bei No. 71 geht der Stützzweig durch die flache, löchertragende Seite des Nestes.

(Nest No. 71.) „Asuncion 6. 12. 1905. Am Hohlweg der Eisenbahn bei meinem Garten fand ich auf einer vom Regen ausgewaschenen Baumwurzel dieses Nest, das einem wirklichen Erdklumpen täuschend ähnlich ist.

Das Nest wurde aufbewahrt. Es flogen heraus:

am	7./12.	die	1.	Wespe,
„	8./12.	„	2.	„
„	9./12.	„	3.	„
„	10./12.	„	4.	„
„	14./12.	„	5. ♀	„
„	16./12.	„	6.	„

(Auf dem Neste sind die Nrn. mit weißen Punkten [., .., ..., ..., 5, 6] gezeichnet.)“ Anisits).

Ist *Sceliphron fistulare* Dahlb.

Das Nest (Taf. 10 Fig. 14) ist aus roter Erde (Lehm) gebaut, hat 76 mm Länge und etwa 35 mm Breite und Höhe, ist an beiden Enden zugespitzt und schräg seitlich zusammengedrückt, an der einen Langseite mehr abgeflacht, während die entgegengesetzte Seite stärker gewölbt ist; sämtliche 6 Fluglöcher finden sich an der flachen Seite; der Ast, womit das Nest aufrecht gehalten wird, geht fast durch die Mitte der flachen und konvexen Seite und bildet mit der Längsachse des Nestes fast einen rechten Winkel. Die eine Spitze des Nestes ist lang und spitz ausgezogen. Eine Furchung der Oberfläche, durch welche die einzelnen Zellen unterschieden werden könnten, ist nicht vorhanden; die Oberfläche ist ziemlich glatt, der Länge nach etwas gestrichelt. Die Löcher sind kreisrund und haben 4—6 mm Durchmesser bei einer Entfernung unter sich von etwa 8 mm; die Löcher sind einigermaßen in 2 Gruppen angeordnet.

3. ***Sphex costipennis*** Spin. ♀.

(Nest No. 125.) „Asuncion 8. 4. 1906. In Calle Manorá beim Kreuzweg von Calle Laureles fand ich auf der Erde unter einer Bromelia caraguata ein Borkenstück, in das eine Wespe hineinflog. In einer Aushöhlung der Borke war ein röhrenförmiger Bau aus der Samenwolle einer Asete piadaccae angelegt, der 1 cm Durchmesser und 10—12 cm Länge hatte. In der Röhre, die mit einer engen Öffnung in Verbindung stand, fand ich 3 gelähmte Heuschrecken und auf einer von diesen eine weiße Larve. In meiner Wohnung, wohin ich das Borkenstück mitnahm, flog dieselbe Wespe daraus hervor, die ich hatte hineinfliegen sehen.

Heuschrecken mit Larve in Alcohol aufbewahrt. Wespe aufgenadelt, die Samenwolle trocken aufbewahrt“ (Anisits).

Ist *Sphex costipennis* Spin. ♀.

Die Samenwolle ist braungelblich und hat die größte Ähnlichkeit mit echter Wolle.

Ein ganz ähnliches Nest wurde 27. 5. 1906 an der Calle San Miguel in Asuncion auf einer Bromelia caraguata gefunden. Leider waren Zuchtversuche erfolglos. Beim Aufschneiden des Nestes Ende Januar 1909 fanden sich darin 3 leere Kokons.

4. ***Trypoxylon fugax*** F. ♀.

„Asuncion 27. 4. 1905. Ich fand dieses Nest (Nest No. 48) in meinem Garten auf einem Rollinia-Strauch (?). Es waren 2 Löcher in den Zellen, eins davon war, wie mir schien, später noch einmal zugeklebt (?).

Am 9. 4 1905 schlüpfte aus eine Crabronide1) (*Trypoxylon* ?). Der Erbauer des Nestes war sie ganz sicher nicht (?)“ (Anisits).

---

1) Diese ist *Trypoxylon fugax* F. ♀. Das Nest sieht wesentlich anders aus als die anderen als *Trypoxylon*-Nester hier betrachteten Objekte (von *Tryp. asuncicola* Strd.), ähnelt vielmehr sehr gewissen *Eumenes*-Nestern. Das Nest (aus roter Erde gemacht) hat 24—25 mm Durchmesser, scheint aber aus 3 länglichrunden, verschmolzenen, nur noch durch Oberflächenfurchen zu unterscheidenden Zellen zusammengesetzt zu sein,

5. *Trypoxylon asuncicola* Strand
(Taf. 10 Fig. 15.)

Asuncion 3. 6. 1905. Dieses Nest (No. 50) wurde gefunden auf dem Blatt einer am Hause stehenden Agave. Es war durch Regen stark beschädigt, einige Zellen waren frei gelegt; in diesen fand Anisits Spinnen, in einer 1 tote Wespe.

Am 16. 7. 1905 schlüpfte aus: 1 Wespe. Das ganze Nest bestand aus ungefähr 20 Zellen.

Nach seiner Rückkehr von einer Reise fand Anisits in dem Aufbewahrungskästchen noch weitere 7 Wespen: = *Trypoxylon asuncicola* Strand ♀.

Das Nest (Taf. 10 Fig. 15) ist aus roter Erde (Lehm) gemacht, die Zellen sind zylindrisch, Durchmesser ca. 2 mm, sie sind parallel oder subparallel gerichtet, die Eingangslöcher sind unter sich um etwa ihren Durchmesser entfernt. In einer von diesen Zellen sind Reste wahrscheinlich von einer Spinne.

Über weitere Nester derselben Art berichtet Anisits (Nester No. 35 u. 35a):

„Asuncion 29. 3. 1905. Auf der gemauerten Säule des Vordachs meines Hauses bemerkte ich ein kleines längliches Lehmnest. Eine Zelle war fertig zugeklebt (No. 35), 2 waren halbfertig und wenigstens 100 angefangen — alles etwa in einem Umfang von 30 cm.

Da der Verputz der Säule aus Cement bestand, gelang es mir nicht, das Nest abzunehmen, ohne es zu beschädigen, die fertige Zelle zerbrach auch. Es fand sich darin eine in ein weißes Gewebe eingehüllte Larve. Ich klebte diese auf Gyps (No. 35), ebenso einige Stücke der halbfertigen oder angefangenen Zellen (No. 35a), und bewahrte alles unter Glas auf. Bis zum Juli bemerkte ich nichts. Ende August aus Rio de Janeiro zurückgekehrt, fand ich 2 Grabwespen unter dem Glas. Ob sie aus dem Nest ausgeschlüpft oder durch eine unbemerkte Öffnung unter das Glas gekrochen waren, konnte ich nicht feststellen!“

No. 35 ist *Trypoxylon asuncicola* Strand ♂ (das ♀ siehe oben). Die einzige vorhandene, aus roter Erde gemachte Zelle ist ca. 13 mm

---

von denen nur 2 je 1 Eingangsloch und zwar an der Seite besitzen (das 3. Loch kommt an dem Präparat vielleicht nicht zum Vorschein). Der Durchmesser dieser Löcher ist 3 mm.

lang und im Durchmesser 3,5 mm; scheint an beiden Enden geschlossen zu sein.

Das Präparat 35a zeigt einige fast linienschmale Anhäufungen roter Erde auf den abgebrochenen Stücken der Mauerwand (cf. oben!); diese Anhäufungen bilden teils einen Ring, teils eine V- oder Y-förmige Figur oder auch fast gerade Linien.

6. *Trypoxylon rostratum* Taschbg.
(Taf. 10 Fig. 9.)

Asuncion 10. 2. 1905. Am Vordach seines Hauses fand Anisits dieses schon fertige Nest (No. 20). Es war auf einen Holzbalken geklebt.

Die Wespen flogen in nachstehender Reihenfolge heraus:

aus der 2. Zelle 10./3.
„ „ 1. „ 11. 3.
„ „ 3. „ 12. 3.
„ „ 4. „ 15. 3.
„ „ 5. „ 16. 3.

Das Nest, aus roter Erde gebaut, bildet 2 zusammenhängende, oben nur durch eine ziemlich seichte Längsfurche zu unterscheidende, wie sie jetzt vorliegen, 110 mm lange und je 13 mm breite Zylinder, deren Oberfläche durch eigentümliche, schräg verlaufende, mitten winklig gebrochene feine Furchen gefaltet erscheint. Der Zylinder hat eine innere Röhre, deren Durchmesser etwa 10 mm beträgt, die aber hier und da durch Querwände unterbrochen wird; die Wand des Zylinders ist 1,5 mm dick; an einem Ende ist er abgerundet und zugeklebt, am anderen (weil das Präparat abgebrochen ist?) offen, die Unterseite ist (ob nur im Präparate?) flach, weshalb eher von einem Halbzylinder zu reden wäre. An den Seiten, bisweilen auch oben, finden sich Löcher von 4—6 mm Durchmesser.

Den Notizen von Prof. Anisits entnehmen wir dann Folgendes (Taf. 10 Fig. 9):

„Asuncion 23./12. 1904 (Nest No. 9). Am 23. 12 1904 begann eine Wespe (*Trypoxylon rostratum* Taschbg.) an einer Säule der Vorhalle meines Hauses ein Nest zu bauen. Sie arbeitete daran nachmittags zwischen 2 und 3 Uhr und baute während dieser Zeit eine ca. 5 cm lange Röhre, die ein wenig schräg gebogen, aber sonst in perpendikulärer Richtung angelegt war und sich direkt an dem weißen Verputz der Wand befand. Am 24. arbeitete die Wespe zwischen 11 und 12 Uhr mittags sehr lebhaft. Sie kehrte alle 2 bis 3 Minuten zum Nest zurück und brachte jedes Mal eine rote Lehmkugel von

5 mm Durchmesser mit. Sie kroch damit in den Eingang der Röhre, klebte die Kugel auf der Außenseite der oberen Wand an und rollte sie dann fortwährend wie einen Ball, erst nach links und dann wieder in der Mittellinie anfangend nach rechts. So wurde die Röhre allmählich gedeckt und fertiggestellt, wobei die beim Rollen der Kugel zurückbleibenden Lehmteilchen kleine Riefen bildeten und so deutlich erkennbar blieben.

An den folgenden beiden Tagen (25. u. 26.) habe ich die Wespe nicht gesehen.

Am 27. zwischen 2 und 3 Uhr nachmittags begann das Tier eine neue Röhre zu bauen und zwar dicht neben der linken Seite der fertigen. Die erste Röhre war bereits vollständig zugeklebt und die zweite schon angefangen.

Erst jetzt bemerkte ich, daß gleichzeitig zwei Wespen bei dem Nestbau beschäftigt waren. Die eine blieb im Innern der Röhre, wenn die andere mit einem Lehmkügelchen ankam und an der Röhre arbeitete. Sie verriet ihre Anwesenheit nur durch ein eigenartiges Summen von sehr hoher Tonlage, das beinahe wie weinend klang. Flog die zweite Wespe fort, so kam die erste aus der Röhre und trug ein wenig von der neu angebauten, noch nassen Lehmschicht in die Höhlung hinein, wobei sie gleichzeitig die ganze Arbeit sehr genau revidierte. Ich bin der Ansicht, daß diese Wespe ein Weibchen war und die Scheidewände für die einzelnen Zellen baute.

Die den Lehm heranschleppende Wespe summte beim Anfliegen mit tiefen Tönen. Auch flog sie nicht direkt auf die Röhre, an der sie arbeitete, sondern ließ sich zuerst auf einem Lehmkügelchen nieder, das ca. 1 cm unterhalb der Röhre hingeklebt war. Von diesem Postament aus flog sie dann zur Röhre.

5 Uhr nachmittags. Die neue Röhre ist fertig. Ich bemerke, daß eine Wespe alle 3—5 Minuten eine große braune Spinne von 2—3 mm Durchmesser anschleppt, mit der sie direkt in die Röhre fliegt und darin verschwindet. Dabei hört man ein starkes Summen von ca. 30 Sekunden Dauer.

Um 6 Uhr nachmittags arbeiten die Wespen nicht mehr.

Am 28. und 29. sehe ich keine Wespe.

Am 30. arbeitet die Wespe von neuem.

Am 31. vormittags sehe ich keine Wespe.

Am 31. nachmittags begann die Wespe eine dritte Röhre zu bauen, wieder links von der zuletzt fertig gestellten. Die zweite Röhre ist bereits zugeklebt.

Am 1. 1. 1905 arbeiten die Wespen an der dritten Röhre.

Am 2., 3., 4. sehe ich sie nicht.

Am 5. (p. m. 5 Uhr) arbeiten beide Wespen.

Ich fange die erste (größere) Wespe.

Etikettiert 5./1. 1905.

Am 6. 1. Die zweite (kleinere) Wespe ist sehr unruhig. Sie fliegt hin und her und arbeitet nicht. Am 11. vormittags fange ich diese Wespe auch und nehme den ganzen Bau ab. Die Röhren haben keine Hinterwand. Die beiden älteren Röhren enthielten eingekapselte Puppen. In den beiden zuletzt angefertigten Zellen fand ich Afterraupen, die sich einspannen.

Die letzte Röhre hatte 5 Zellen. Jede enthielt 5 gelähmte Spinnen, 3 kleine und 2 größere. Auf einer dieser letzteren sah man das Ei.

Ich lege den Inhalt von 3 Röhren in Alkohol. Die Kokons und Puppen bewahre ich auf zur Zucht.

Es schlüpften aus

am 4./2. 1 Wespe
„ 6. 2. 1 „
„ 7./2. 2 Wespen
„ 8. 2. 3 „
„ 9./2. 1 Wespe
„ 10./2. 1 „
„ 13./2. 2 Wespen.

Ich klebte dann das Nest auf Gyps und nahm aus der 3. Röhre (2., 3. und 6. Zelle) 3 eingekapselte Larven, die ich in Spiritus legte. 14./2. 1905“ (Anisits).

Das Nest ist wie das oben beschriebene, abgesehen davon, daß die Faltung der Oberfläche zum Teil weniger deutlich (aber immer angedeutet ist) und daß 3 Zylinder hier vorhanden sind, die 120 bis 140 mm lang sind.

7. *Pison aureofaciale* Strand

(Taf. 10 Fig. 17.)

(Nest No. 54.) „Asuncion 10. 7. 1905. Dieses Nest fand ich in meinem Garten auf dem Blatt eines Apfelsinenbaumes. Ich bewahrte das Nest in einer Doppelschale auf.

Als ich nach 2 Monaten von einer Reise nach Rio de Janeiro zurückkehrte, fand ich 3 Wespen (2 Sorten) vor:

1 Stück *Eumenes* (?)
2 „ *Chalcididae* (Anisits).“

In Coll. Anisits ist ein am 10. 7. 1905 gesammeltes und mit No. 54 etikettiertes Ex. und zwar die Cotype von *Pison aureofaciale* Strand vorhanden.

Die Chalcididen sind *Ceyxia paraguayensis* Girault.

Nest, aus roter Erde gebaut, ist 21 mm lang, 16 mm breit und 5—6 mm hoch und besteht aus 4 Zellen, die sich ganz so verhalten wie unten (No. 34) beschrieben; auch hier liegt das eine Ausgangsloch an der Dorsalseite, weil der Ausgang am Ende des betreffenden Nestes in der Richtung der anderen Löcher durch ein vorliegendes Nest gesperrt war; immer finden sich nämlich sämtliche Ausgangslöcher einer Kolonie in dieselbe Richtung gekehrt, wohl aber können die Löcher mehr oder weniger dorsalwärts angebracht sein.

(Nest No. 34.) „Asuncion 29./3. 1905. Dieses Nest (Taf. 10 Fig. 17) fand ich auf dem Blatt eines Apfelsinenbaumes in meinem Hof; es waren darin 6 Zellen nebeneinander gebaut. Ich nahm das Nest ab; es schlüpften heraus:

am 4./5. 1905 aus der 1. Zelle 1 Chalcidide,
„ 5./5. „ „ „ 2. „ 1 Wespe
„ 7./5. „ „ „ 3. „ 1 Chalcidide
„ 10./5. „ „ „ 4. „ 1 Wespe
„ 10./5. „ „ „ 5. „ 1 „ “ (Anisits)

In Coll. Anisits sind 2 mit 10./6. 1905 und Nr. 34 etikettierte Expl. von *Pison aureofacile* Strand vorhanden, ferner ein Expl. derselben Art, das mit der gleichen Nummer und 5./5. 1905 etikettiert ist, was alles mit obigen Angaben über „Wespe“ übereinstimmt. Die eine der obigen Chalcididen ist *Ceyxia flaviscapus* Girault ♀, die andere *Ceyxia paraguayensis* Girault ♂.

Das Nest, wie es mir vorliegt, ist 20×25 mm breit und lang und 5—6 mm hoch. Es ist aus roter Erde gebaut und besteht aus 6 Zellen, die so dicht verwachsen sind, daß sie nur noch durch ganz seichte Oberflächenfurchen zu unterscheiden sind; 5 sind mit Ausgangsloch versehen, das immer am einen Ende, von Dorsal- und Ventralseite gleich mit entfernt, gelegen ist (nur in einem Falle dorsal gelegen, weil kein anderer Ausgang möglich war); Durchmesser der Löcher 2—3 mm. Länge der Zellen etwa 12 mm, Breite derselben 7 mm, Höhe wie oben angegeben. Die Löcher sind nach derselben Seite gerichtet.

(Nest No. 145.) „Asuncion, Dezember 1905. Ich fand in meinem kleinen Garten auf dem Blatt eines Apfelsinenbaumes ein aus 2 Zellen bestehendes, schon leeres Lehmnest, das nach seiner ganzen Konstruktion dem Nest No. 34 sehr ähnlich ist“ (Anisits).

Anisits’ Vermutung, daß es sich um eine *Pison*-Art handelt, ist wahrscheinlich richtig; ganz ähnliche Nester liegen in seiner Sammlung vor von ***Pison aureofaciale*** Strand.

Das Nest, aus roter Erde gebaut, besteht aus 2 Zellen, von denen nur die eine unbeschädigt ist; diese hat eine Länge von 11, Breite von 7 mm und Höhe von 6 mm. Ansatzfläche breit. Das Loch an der Seite, am einen Ende des Nestes; Durchmesser 3 mm.

Fam. *Chrysididae.*

Die folgenden Beobachtungen wären vielleicht mit mehr Recht unter den Eumeniden unterzubringen, weil wenigstens in einem Falle der Nesterbauer sicher eine Eumenide ist.

1. ***Chrysis excavata*** Br.

(Nest Nr. 44.) „Asuncion 21. 5. 1905. Auf der Cisternensäule in meinem Hof war eine *Eumenes canaliculata* mit dem Bau des Nestes beschäftigt. Eine Zelle war bereits fertig, als ich sie zuerst beobachtete. Um 10 Uhr vormittags begann die Wespe eine zweite Zelle zu bauen. Um 4 Uhr nachmittags war auch diese fertig.

Am 22. brachte die Wespe grüne Raupen zum Nest. Um 11 Uhr vormittags konnte ich beobachten, daß sie den Hinterleib 5 Minuten lang in die Zelle steckte, wahrscheinlich um ein Ei zu legen (?). Sie flog dann fort und kam nicht mehr zurück.

Am 25. nahm ich das Nest ab, da die Wespe nicht mehr zurückkehrte. In dem fertigen, zugeklebten Teil des Nestes fand ich eine eingesponnene Puppe, in der nicht zugeklebten Zelle 3 getrocknete grüne Raupen. Ich bewahrte das Nest auf.

Nach meiner Rückkehr von einer Reise fand ich in dem Glaskästchen eine *Chrysis excavata*“ (Anisits).

„Asuncion 13. 2. 1905. Am Fenster der Küche fand ich dieses schon zugeklebte *Eumenes*-Nest. Es muß sich schon längere Zeit dort befunden haben, denn denselben Tag schlüpfte eine Goldwespe (*Chrysis intricans*[1])) heraus.

---

[1]) Soll sein: *Chrysis excavata* Br. [Strd.]

Am 14./2. noch 2 Goldwespen
„ 15./2. „ 1 *Chrysis sp.* [= *Chr. excavata* BR.] (ANISITS).

Besteht aus 4 nur lose zusammenhängenden Zellen, die schon dadurch, daß gegenseitige Befestigungsfläche viel kleiner ist, von den gewöhnlichen Nestern von *Eumenes canaliculata* abweichen. Sonst ähneln sie diesen sehr; oben, allerdings etwas exzentrisch, ist je ein Fortsatz vorhanden, der nur als ein mit dem gewöhnlichen Baumaterial, roter Erde, zugeklebter Trichter angesehen werden kann. Die Befestigungsfläche der Zellen an die Hauswand schneidet die sonst fast kugligen Zellen nicht weit von der Mitte derselben. Das Ausgangsloch liegt an allen Zellen seitlich und zwar an derselben Seite, und es hat 2,5 bis 3.5 mm Durchmesser. — Wird jedenfalls von einer *Eumenes sp.* erbaut sein.

2. *Chrysis anisitsi* BRETHES.

(Nest No. 113.) „Acuncion 11./2. 1906. Neben meinem Garten am Wege nach der Cancho fand ich auf einer Solidagostaude ein Lehmnest, das aus 2 Zellen bestand. Eine Zelle mit Öffnung war entweder noch nicht fertig oder das Tier daraus bereits ausgeschlüpft; die andere Zelle befand sich noch im Bau.

Ich nahm das Nest mit nach Hause. Am 13./2. 1906 schlüpfte heraus 1 *Chrysis anisitsi* (BRETHES) BISCH.

Nesterbauer = ??“ (ANISITS)

Die *Chr. anisitsi* ist vorhanden.

Das Nest ist aus roter Erde gebaut, zwischen den grünen Blättern der betreffenden Pflanze befestigt und von diesen zum großen Teil verdeckt, langgestreckt, mit ziemlich unregelmäßiger Oberfläche, das Ausgangsloch (der *Chrysis anisitsi*) befindet sich am oberen Ende des Nestes und ist 2,5 × 2,8 mm im Durchmesser.

(Nest No. 124.) „Asuncion 26./3. 1906. Auf einem Pithecolobium scalare-Strauch meines Gartens fand ich dieses Nest in 1 m Höhe von der Erde.

Am 28./3. 1906 schlüpfte heraus ein *Chrysis anisitsi* (BRETH.) BISCH.“ (ANISITS).

Das Nest ist wohl von irgendeiner Eumenide gebaut; die *Chrysis* ist nur Parasit gewesen. Es besteht aus 2 fast in ihrer ganzen Breite zusammenhängenden, etwa kugligen (unten vielleicht abgeflachten) Zellen, die etwa 15—20 mm Durchmesser haben und von denen nur die eine (an dem Präparat wenigstens!) Eingangslöcher und zwar 2 zeigt, die im Durchmesser etwa 3 mm und unter sich um 5 mm entfernt sind. Das andere Nest zeigt zwar ein Loch in seiner Oberfläche, aber dieses führt nicht in eine innere Höhle, sondern endet blind.

„Asuncion 26. 4. 1906. In meinem Garten auf einem Mandarinenbaum fand meine Tochter dieses Nest. Ich bewahrte es auf, und es schlüpften heraus: vom 24.—27. 5. 6 Stück Goldwespen:

2 Stück *Chrysis anisitsi* Brethes,
4 „ *Chrysis intricans* Brethes“ (Anisits).

Das Nest wird wohl von irgendeiner Eumenide gebaut sein; es besteht aus roter Erde, erscheint in Dorsalansicht abgerundet dreieckig und ebenso in Profilansicht, ist etwa 32 mm lang und breit und 24 mm hoch, ist mit zahlreichen großen Körnern und wulstigen Erhabenheiten an der Oberfläche bedeckt, zeigt aber keine deutliche Einteilung in Zellen, hat aber 4 Ausgangslöcher, von denen das eine im Zenith, die anderen seitlich und zwar je eins an jeder Seite gelegen ist; Durchmesser derselben in allen Fällen 4 mm. Quer durch das Nest geht ein feiner Ast (wohl von dem erwähnten Mandarinenbaum), während solche Nester sonst im allgemeinen auf, nicht um die Äste gebaut werden. An den Seiten des Nestes ist durch senkrechte Furchen eine Einteilung in Zellen angedeutet; man kann 3 oder wenn man will 4 Zellen darin sehen; letztere Zahl, die mit derjenigen der Löcher übereinstimmt, kommt dadurch zustande, daß man eine obere und 3 seitliche Zellen annimmt.

Die 2 Expl. *Chr. anisitsi* sind in der Koll. Anisits vorhanden, die angeblichen *Chr. intricans* (soll vielleicht *intricata* heißen!) aber nicht, und diese Angabe muß daher vorläufig unbestätigt bleiben; die Bestimmung der *intricans* ist wahrscheinlich von Brethes.

Fam. *Eumenidae.*

1. ***Zethus missionus*** Breth.

(Nest No. 131.) „Asuncion 6. 5. 1906. In Villa Morra auf der südlichen Anhöhe am Weg bei der Eisenbahnstation nach Calle manora fand ich einen Ocotea- oder Nectandenbaum. An einem kleinen morschen Ast dieses Baumes befand sich ein Loch, in das eine Wespe verschwand. Ich nahm das Holzstück mit nach Hause, sägte es der Länge nach durch und zeichnete eine Skizze davon (Fig. L). Die eingeflogene Eumenide fing ich. Es war: *Zethus missionus* Breth.

Auf dem Schnittstück a fand ich eine eingekapselte lebende

Puppe, an der eine kleine (wahrscheinlich parasitäre) Larve fest angesogen war. Ich bewahrte die letztere in Alkohol auf.

Die beiden Hälften des Holzstückes spaltete ich dann (a und b) und machte eine 2. Skizze (Fig. L, b, *α*, *β*).

An dem oberen seitlichen Bohrloch fand ich noch einen Cocon mit einer ausgetrockneten Puppe A (Fig. M). Unten im verticalen Bohrloch sah ich die die einzelnen Brutzellen trennenden Wände; sie waren von Teilen einer Mimosa Paraguariae Mich. folioli gefertigt. B.“ (Anisits).

[***Zethus spiniventris*** Ducke ***v. obscurus*** Zavatt.

Ein Exemplar wurde von Fiebrig am 19. Juni in einem hohlen (ausgefressenen) trocknen Ast gefunden (wahrscheinlich bei San Bernardino)].

2. *Discoelius sp.*

Beobachtung No. 84. „Asuncion 18./12. 1905. In Villa Morra auf dem Weg, der auf die Eisenbahnstation folgt und in westlicher Richtung verläuft, fand ich, als ich etwa 500 m weit in den Wald eingedrungen war, einen riesigen, an der Erde liegenden Baumstamm. Er war vermorscht und mit Moosen, Farnkräutern und anderen epiphytischen Pflanzen bewachsen. Auf der einen Seite des Stammes, wo die Rinde bereits abgefallen war, bemerkte ich eine sehr große Anzahl Löcher; die Erde in der Nähe des Stammes war mit gekauten oder pulverisierten Holzfasern bedeckt. Ich beobachtete eine 4 cm große Eumenide, die mit tiefem Summen zu dem Baumstamm flog und in ein Loch verschwand. Aus dem Loch heraus fing ich das Tier. Es war *Discoelius gigas* (Spinola). Im Loche befanden sich nur gekaute Blätter. Weitere Exemplare derselben Wespenart flogen gleichzeitig um den Stamm, aber weil der ganze Wald mit Schlingpflanzen und Gestrüpp dicht bewachsen war, konnte ich keine fangen. Ohne daß erst alles abgehauen und gründlich gesäubert wurde, war das Objekt für weitere Untersuchungen nicht zugänglich.

Am 19./12. besuchte ich die inzwischen gesäuberte Stelle wieder. Ich sah noch 2 ♀ von *Discoelius gigas* umherfliegen, ferner zwei kleinere, ähnliche Wespen, die ich für ♂♂ derselben Species hielt. Es war jedoch nicht dieselbe Gattung. Ich habe sie alle gefangen und unter No. 84 etikettiert. Beim Anfliegen summten die Wespen stets mit tiefem Ton; das Fortfliegen geschah ohne Summen.

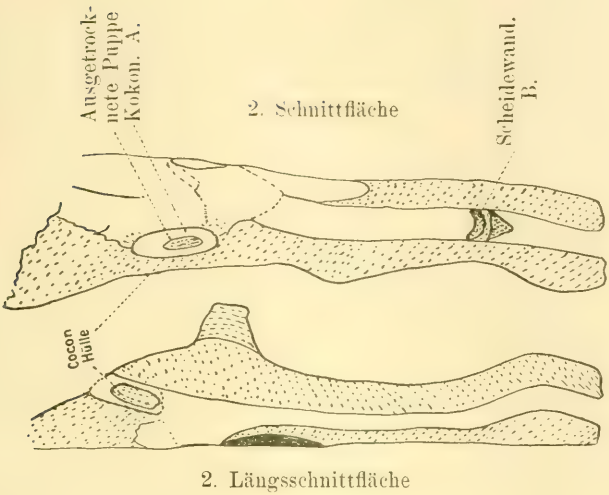

Ausgetrocknete Puppe
Kokon. A.
2. Schnittfläche
Scheidewand. B.
cocon Hülle
2. Längsschnittfläche

Fig. M.

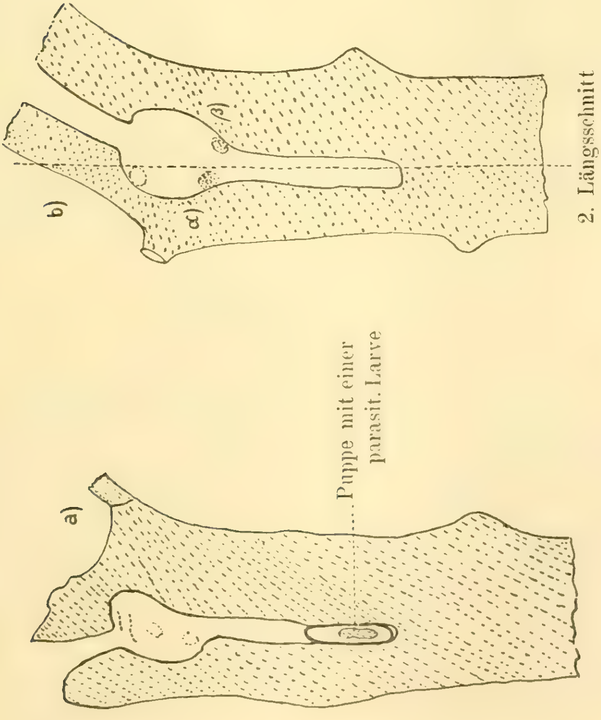

b)
α)
β)
2. Längsschnitt
a)
Puppe mit einer parasit. Larve

Fig. L.

Es war leider unmöglich, von dem Riesenstamm das Stück, wo die Fluglöcher saßen, abzuhacken; das Holz des Stammes (Patagonula americana L.) war zu hart. Nur allmählich konnte ich an einem Flugloch mit dem Messer einige Stücke absplittern. Da fand ich, daß von einem gemeinschaftlichen Flugloch aus zwei verschiedene Gänge zu Niststätten hinführten. Die Gänge liefen miteinander parallel und zwar in der Längsrichtung des Stammes. Der eine Gang bestand aus Zellen, die voneinander durch roten Lehm getrennt und durchschnittlich 3—4 cm lang waren. In den Zellen befand sich nur ein gelbbrauner, leerer, getrockneter Kokon. In dem anderen Gang waren die Zellen durch gekaute Holzfasern getrennt. In diesen Zellen lagen Larven und zwar in 2 verschiedenen Größen.

No. 84a größere. No. 84b kleinere. Von jeder Sorte bewahrte ich Exemplare in Alkohol auf; außerdem legte ich einige in Holundermark zur Zucht. Letztere vertrockneten und wurden dann ebenfalls in Alkohol konserviert. Nach einigen Tagen kehrte ich wieder zu der Stelle zurück, um weitere Beobachtungen zu machen und neues Material zu sammeln. Da fand ich den Stamm vollständig zu Asche verbrannt. Wahrscheinlich hatte ihn ein Übermütiger angezündet.

3 Stück *Discoelius gigas* Spin., große,

1 Stück *Discoelius sp.* Spin., kleiner,

gleichzeitig dort gefangen“ (Anisits).

Discoelius gigas Spin. sind in der Sammlung durch Expl. markiert No. 84 vertreten, die wahrscheinlich von Brethes bestimmt sind, nach Zavattari ist aber No. 84 = *Discoelius lignicola* Breth.

3. ***Eumenes canaliculata*** (Ol.).

(Taf. 10 Fig. 11.)

Über diese Art hat Herr Prof. Anisits viele Beobachtungen gemacht, die ich im Folgenden fast sämtlich wiedergebe, trotzdem dadurch anscheinend einige Wiederholungen entstehen. — Vgl. Bruch.

(Nest No. 4.) „Asuncion 24./11. 1904. In meinem Hause und zwar an der Wand des offenen Vordachs fand ich zerstreut 8 runde Lehmwespen-Nester. Ich sammelte alle und bewahrte sie in einer Glasdose auf. Es schlüpften heraus zu verschiedenen Zeiten 7 Wespen und zwar: 2 St. *Eumenes canaliculata* (Nestbauer), 5 St. Chrysididen [*Chrysis excavata* Br.] (Parasiten).“

Durchmesser dieser Nester 15—16 mm. Aussehen wie die übrigen dieser Art (vgl. insbesondere No. 91), jedoch zeigen alle größere

Körner und Erhabenheiten an der Oberfläche; die Eingangsröhre ist beim einen lang trichterförmig nach außen verlängert, nach außen sich erweiternd, bei den anderen fehlt der Trichter (wohl abgebrochen!); Durchmesser letzterer Löcher 5 mm, des ersteren nur 2,5 mm.

(Nest No. 10.) „Asuncion 29. 1. 1905. In meiner Scheune fand ich ein fertiges rundes Lehmnest, das auf einen Balken geklebt war. Dicht daneben war ein halb fertiges Nest geklebt. — Da ich keine Zeit zum Beobachten hatte, fing ich die Wespe, als sie gerade ein Lehmkügelchen herantrug, und bewahrte das Tier wie das Stückchen Lehm auf. Später nahm ich die Zellen herunter; aus den fertigen fielen 8 Raupen heraus. Ein Wespenei habe ich nicht gefunden.“

Das unfertige Nest hat denselben Durchmesser wie das fertige (18 mm) und oben (ob auch in natura oben?) ein Loch von 11 mm Durchmesser, das wohl noch hätte enger gemacht werden sollen; es ist ziemlich kreisförmig, der Rand ist sehr eben und gleichmäßig, ohne auffallende Körnelung. Eingangsloch und Trichter sollten offenbar zuletzt fertig gemacht werden.

Aus einem am 11. 12. 1905 an der gemauerten Torsäule eines Hofes gefundenen Nest schlüpfte am 21. desselben Monats eine *E. canaliculata* [mir nicht vorgelegen].

(Nest No. 15.) „Asuncion 3. 2. 1905. Dieses Nest war am Vordach eines Hauses auf einem Balken gebaut. Beim Abnehmen konnte ich den Zelleninhalt sehen; es befand sich folgendes darin:

1. Zelle Puppe
2. „ „ ; entwickelt am 16./2.
3. „ eingetrocknete Raupen
4. „ Larve; entwickelt am 21./2.
5. „ „ ; „ „ 28. 2.

je eine *Eumenes canaliculata* (Ol.)“ (Anisits).

Alle 5 Zellen weichen so sehr von dem gewöhnlichen Aussehen der Zellen dieser Art ab, daß ich sie ohne die bestimmte Angabe von Anisits, daß *Eum. canalic.* daraus geschlüpft sei, nicht für dazu gehörig gehalten hätte. Färbung graubraun, die Oberfläche mit kräftigen, langgestreckten Wülsten und Höckern, die zum Teil fast dornenartig vorstehen, versehen. Durchmesser der Nester 22×20 bis 18×17 mm bei einer Höhe von 12—13 mm (soweit nach dem Präparat zu erkennen ist). Das Loch liegt an der Seite und hat einen Durchmesser von 5,6 mm.

Ein Nest, aus dem am 3. 2. 1905 eine *Eumenes canaliculata* ausgeschlüpft war, weicht von den anderen *Eumenes canaliculata*-Nestern dadurch ab, daß es aus 3 gänzlich zusammengeschmolzenen, nur noch durch seichte Einsenkungen zu unterscheidende Zellen besteht; die inneren Hohlräume der drei Zellen sind jedoch unter sich durch Scheidewände gänzlich getrennt. Ein solcher Hohlraum einer zerbrochenen Zelle hat einen Durchmesser von 12—13 mm. Das einzige anscheinend unbeschädigte Eingangsloch hat ca. 3 mm Durchmesser. Die Eingangslöcher liegen in allen Fällen an der Seite.

(Nest No. 38.) „Asuncion 15./3. 1905. Dieses schon vollendete Nest fand ich in meinem Garten auf einem Apfelsinenbaum.

Am 11. 4. 1905 p. m. entwickelte sich und flog heraus ein Stück *Eumenes canaliculata* (Oliv.).“

Das Nest, das auch im mir vorliegenden Präparat in toto zu sehen ist, erscheint kuglig-birnenförmig, gegen die Befestigungsstelle am Apfelsinbaumast etwas verjüngt und daran mit ganz kleiner Befestigungsfläche festgeleimt (die leimähnliche Klebsubstanz ist deutlich zu sehen); daselbst entsendet aber der Ast zwei kleine Seitenäste, die in das Nest teilweise eingemauert sind, wodurch es noch weitere Stütze erfährt. Ausflugloch an der Seite, parallel zum Ast des Baumes, mit 5—6 mm Durchmesser.

(Nest No. 39.) „Asuncion 16./4. 1905. Das Nest wurde in einer Scheune auf einen Balken geklebt schon ganz vollendet vorgefunden.

Am 16. 4. 1905 schlüpfte daraus eine *Eum. canaliculata* (Oliv.).“

Das Nest zeichnet sich durch die sehr unebene Oberfläche aus, die mit großen Körnern und zahnförmigen Höckern versehen ist.

(Nest No. 99.) „Asuncion 10./1. 1906. An der Jalousie meines Zimmers bemerke ich eine *Eumenes* beim Nestbau. In 2 Tagen war die Zelle fertig. Am dritten Tag brachte die Wespe grüne Raupen, nachmittags schloß sie die Öffnung. Beim Herabnehmen zerbrach das Nest und der Inhalt fiel heraus. Ich sammelte das Ganze und klebte es auf ein Gypsblättchen.

Am 30. 1. 1906 schlüpfte eine *Eumenes canaliculata* Ol. aus.“

Die Zelle wie die der No. 122, soweit nach dem etwas beschädigten Objekte zu urteilen. Das Eingangsloch ist auch hier (wenigstens im Präparat!) an der Seite angebracht.

(Nest No. 110.) „Asuncion 5./2. 1906. Auf dem Drahtgewebe am Thermometerhäuschen in meinem Garten.

Es schlüpften heraus 2 Wespen:

am 26. 2. 1906 1. Wespe
„ 2. 3. „ 2. Wespe.“

Nest aus zwei breit verwachsenen Zellen bestehend, deren Oberfläche grob gekörnelt ist; Ausgangsloch unregelmäßig, mit 4—5 mm Durchmesser. Breite der Zelle 15 mm.

(Nest No. 112.) „Asuncion 12./2. 1906. Auf dem Pfosten des Thermometerhauses gefunden.

Eine Zelle war nicht zugeklebt.

Am 4./3. 1906 schlüpften heraus aus den beiden fertigen Zellen je eine *Eumenes canaliculata* Ol.“

Typische Nester. Die beiden Zellen, aus denen die Wespen schon geschlüpft sind, sind breit zusammengewachsen und das Ausgangsloch der Wespen hat, bei etwas ungleichmäßigen Konturen, einen Durchmesser von etwa 6 mm; der Trichter ist daselbst verschwunden, was in den Ausgangslöchern wohl immer der Fall ist. Die dritte, weniger eng verwachsene Zelle, hat den Trichter und das Loch, mit einem Durchmesser von 3 mm.

(No. 68.) Asuncion 26. 11. 1905. Über der Küchentür fand Anisits zwei runde Lehmnester. Beim Abnehmen brach das Ganze in Stücke, und es fielen 2 noch nicht vollständig entwickelte Wespen heraus, die *Eumenes canaliculata* (Ol.) sein sollen.

Das am besten erhaltene Nest zeigt das Eingangsloch an der Oberseite (im Präparat!), und zwar erscheint es trichterförmig (also mit erhöhtem Rande!) und hat einen Durchmesser von 2—3 mm.

Weitere zwei, nach der No. zu urteilen, zugehörige Nester (= Zellen) sind etwa kugelrund (15 × 14 mm und 16 × 15 mm); das eine hat ein Loch von 3 × 4,5 mm Durchmesser.

(Nest No. 75.) Asuncion 8. 12. 1905. In seinem Garten auf einem dünnen Ast fand Anisits dieses Nest. Es war vollständig in Spinnengewebe eingehüllt.

Es flogen 2 *E. canaliculata* aus, nämlich:
am 9./12. 1905 1. Wespe
„ 11./12. 1905 2. „

Das Nest besteht aus 2 breit verwachsenen und ungewöhnlich stark höckerigen und gekörnelten Zellen, hat eine Länge von ca. 30 mm und Breite (= derjenigen der einzelnen Zellen) von etwa 17 mm. Das Ausgangsloch ist in beiden Fällen an der Seite oder parallel zum Ast, an dem das Nest befestigt war, und zwar hat das eine Loch einen Durchmesser von 6, das andere von 4.5 mm.

(Nest No. 77.) „Asuncion 10. 12. 1905. In meinem Thermometer-

Haus fand ich dieses Nest. Die Wespe, die dort herumflog und sich an dem Nest zu schaffen machte, war *Eumenes canaliculata*.

Am 12. 12. nahm ich das Nest ab. In der ersten Zelle fand ich eine gut entwickelte, sich bewegende Larve, ohne Futter.

In der zweiten Zelle lagen eine halb entwickelte grünliche Larve, Reste von 2 verzehrten Raupen und noch 9 grüne und 1 rothbraune betäubte, aber sich bewegende Raupen. Zelleninhalt in Spiritus aufbewahrt."

Das Nest ähnelt jedenfalls sehr demjenigen von *Eumenes canaliculata*, ist wie bei dieser aus roter Erde gebaut, die Oberfläche ist fein gekörnelt, mit einzelnen größeren Höckern, scheint etwa kuglig gewesen, mit 17—20 mm Durchmesser. Loch fehlt natürlich noch.

(No. 91.) Asuncion 31./12. 1905. Ein aus roter Erde gebildetes, jetzt halbkugelförmiges Nest (die eventuelle zweite Hälfte der Kugel ist nicht zu sehen an dem Präparat; wenn unbeschädigt, wahrscheinlich kugelförmig); der Durchmesser ist etwa 15—18 mm. Außen ist das Nest fein gekörnelt, innen hohl, mit einem runden Eingangsloch von 3 mm, dessen Rand 1,5—2 mm erhöht ist, so daß eine trichterförmig-zylindrische Eingangstür gebildet wird. — Das zugehörige Tier und ebenso Notiz fehlt. Wird von *Eumenes canaliculata* sein.

[Nest No. 114 (Taf. 10 Fig. 11).] „Asuncion 13./2. 1906. An einem Netz, das am Vordach meines Hauses aufgehängt war, fand ich dieses Nest. Es war schon vollständig zugeklebt. Die Wespe untersuchte gerade die Nester sehr sorgsam und drückte hier und da noch einige Erdklümpchen zurecht. Ich fing die Wespe uud bewahrte sie und die Nester auf.

Aus jedem Nest entwickelte sich eine *Eumenes canaliculata*:

am 27./2. 1906 1. Wespe
„ 3./3. „ 2. „
„ 5./3. „ 3. „
„ 8./3. „ 4. „ " (Anisits).

Das Nest, aus roter Erde gebaut, besteht aus 4 äußerlich leicht zu unterscheidenden, fast kreisförmigen Zellen, die etwa 15 mm Durchmesser haben; die Löcher sind 5—6 mm im Durchmesser, eins nur 4 mm. Die Oberfläche ist mit kräftigen, höckerähnlichen Körnern besetzt.

(Nest No. 118.) „Asuncion 4./3. 1906. Dieses Nest fand ich unter einem Fischnetz, das am Vordach meines Hauses aufgehängt war. Die eine Zelle war fertig zugeklebt, an der anderen mußte die Arbeit ebenfalls bald beendigt sein. Schon war die trichterförmige Öffnung angelegt, die vor dem gänzlichen Verschluß des Nestes von der Wespe wieder abgetragen wird. Die Wespe verschwand und kam nicht wieder.

In der offenen Zelle fand ich 10 Spinnen, die ich in Spiritus aufbewahrt habe.

Aus der fertigen Zelle flog am 9./3. 1906 eine *Eumenes canaliculata* aus“ (Anisits).

Typisches „rotes“ Nest. Durchmesser etwa 17 mm. Das eine Nest mit „Ausgangs“loch (ohne Trichter), dessen Durchmesser 5 mm, das andere mit teilweise erhaltenem Trichter und 4 mm. Die Oberfläche des Nestes mit Ausgangsloch zeigt Faltungen und Runzeln und ein paar deutliche abgerundete Höcker.

(Nest No. 122.) „Asuncion 20./3. 1906. Als ich das Eisengitter des kleinen Gartens abnehme, sehe ich darauf eine eingekapselte Puppe.

Am 27./3. ausgeschlüpft *Eumenes canaliculata* Ol.“

Das Nest (Zelle) ist kugelförmig, aus roter Erde gebaut, Durchmesser etwa 17 mm und zeigt an der Seite (ob auch in der Natur an der Seite statt oben?) ein 5 mm im Durchmesser großes Eingangsloch.

(Nest No. 127.) „Asuncion 16./4. 1906. An der Wand des Vordachs meines Hauses fand ich 7 Nester, die nach ihrer Construction von *Eumenes canaliculata* gebaut zu sein schienen. Beim Abnehmen zerbrachen 3 Stück. Ihr Inhalt wurde in Alkohol aufbewahrt. In 6 Nestern befanden sich eingesponnene Puppen, in der letzten Zelle Raupen und eine Larve. Erbauer höchstwahrscheinlich *Eumenes canaliculata* Ol.“

Sehen von gewöhnlichen *Eu. canal.*-Nestern ziemlich verschieden aus durch die niedrige und unregelmäßige Form, die aber vielleicht darauf zurückzuführen ist, daß das Nest noch nicht fertig ist. Löcher sind an denselben nicht vorhanden. Die Zellen sind zusammengewachsen und nur durch zum Teil seichte Einsenkungen unter sich getrennt

(Nest No. 132.) „Asuncion 16./4. 1906. Im Hof an einem Vogelnest unter dem Flurdach fand ich dies Nest.

Am 10./5. 1906 schlüpfte aus eine *Eum. canaliculata* Ol.“

Aus roter Erde, wie gewöhnlich halbkuglig (im Präparate wenigstens!), aber mehr unregelmäßig als bei den meisten anderen Exemplaren, indem Körner und auch größere Erhabenheiten an der Oberfläche vorhanden sind. Das Nest ist mit der flachen Seite an einem Blattstück festgeklebt, das Eingangsloch ist an der Seite und jetzt 5 mm im Durchmesser, jedoch am Rande etwas unregelmäßig und daher vielleicht nachträglich künstlich erweitert worden.

* * *

Es liegen 5 Nestzellen vor ohne nähere Daten, als daß sie aus Paraguay (Koll. Anisits) stammen; ob zusammen gesammelt, ist auch fraglich; keine sind zusammenhängend. Da sie nicht wie die sonstigen vorliegenden aufgeklebt sind, sondern frei in einer Schachtel liegen, so läßt sich ihre wahre Form genauer erkennen: etwa kuglig, aber an der Seite, wo sie befestigt gewesen, abgeflacht (abgeschnitten); beim einen Exemplar ist die flache Anheftungswand zusammenhängend, bei dem anderen hat er mitten ein großes Loch, das aber höchstwahrscheinlich beim Abreißen des Nestes, also künstlich, entstanden ist. In den 2 Fällen, wo der Trichter vorhanden ist, liegt er subdorsal (als Ventralseite wird also die Befestigungsseite betrachtet), schräg seitlich gerichtet, etwa an der Grenze zwischen Dorsal- und Lateralfläche sitzend. Ähnliche Position hat das Ausgangsloch, das in dem einen Falle, wo es zusammen mit Trichter vorkommt, an der diesem entgegengesetzten Seite sich befindet, der Trichter dieses Exemplars ist im Innern verstopft durch den die Wände der Zellhöhle auskleidenden Überzug. Zwei von den Zellen haben gar keine Öffnung, eine nur Trichter, eine nur Ausgangsloch. Die Dicke der Zellwände ist 1—2 mm, vielleicht bisweilen mehr.

4. ***Eumenes bipartitus*** Fox

(Taf. 10 Fig. 16.)

(Nest No. 58.) „Asuncion, Villa Morra 9./11. 1905. Am Wege bei der Tramwaystation Villa Morra fand ich dieses Nest auf einer perennierenden Solanaceenstaude in 60 cm Höhe über der Erde. Die Wespe war mit Zukleben und Fertigstellen des Nestes beschäftigt. Ich fing die Wespe und nahm das Nest mit nach Hause. Es entwickelten sich daraus 2 Wespen:

die 1. Wespe kroch aus am 1./12. 1905,
„ 2. „ „ „ „ 7./12. 1905“ (Anisits).

Das Nest ist aus roter Erde gebaut, etwa abgestutzt kegelförmig, 30 mm lang, am breitesten Ende 20, am schmalsten kaum 10 mm breit; das schmälere Ende zeigt einige Längsfurchen, sonst ist die Oberfläche eben oder nur ganz fein gekörnelt. Zwei Ausgangslöcher, beide seitlich und zwar das eine nahe dem dicksten Ende und der Befestigungsfläche, das andere an der entgegengesetzten Seite und dem spitzen Ende näher; beide mit Durchmesser 3,5—4 mm.

Nach Anisits' Notizen hat Brethes die zum Nest No. 58 gehörige Art als *Eumenes paraguayensis* Breth. bestimmt. Nach Zavattari ist dieselbe jedoch *E. bipartitus* Fox.

(Nest No. 85.) „Asuncion 18./12. 1905. Am Wege neben der Lokalbahnstation in Villa Morra gefunden. Die Wespe war bereits ausgeschlüpft; in den leeren Zellen wohnten Ameisen. Das Nest habe ich durchgeschnitten. Nach seiner Konstruktion muß der Erbauer identisch sein mit dem von No. 58, und zwar ist die bauende Wespe höchstwahrscheinlich *Eumenes paraguayensis* Breth.“

Die Art wäre denn nach Zavattari wohl *E. bipartitus* Fox.

Das Nest ist aus roter Erde gebaut, mit ziemlich glatter Oberfläche, etwa 13 mm hoch, 19 mm lang und ca. 15 mm breit, nur am Rande dem Stengel angeklebt und enthält (jetzt aufgeschnitten!) 2 etwa gleich große Zellen, die sich außen als solche nicht erkennen lassen und auch kein Ausgangsloch zeigen. Die Färbung des Stengels weicht von der des Nestes ab, da er aber in der Umgebung des letzteren mit roter Erde beschmiert ist, entsteht ein allmählicher Übergang, wodurch das Nest weniger abstechend wird.

(Nest No. 67.) (Taf. 10 Fig. 16.) Asuncion 24./11. 1905. Auf einem großen Cereus gefunden.

5 Löcher waren leer. (Befand sich das Nest noch im Bau oder waren die Wespen schon ausgeschlüpft?)

Das Nest wurde mit nach Hause genommen. Es schlüpften aus

am 27./11. 1. Wespe
„ 29./11. 2. „
„ 30./11. 3. „
„ 1./12. 4. „
„ 3/12. 5. „
„ 6./12. 6. „ (?)
„ 9./12. 7. „

Das Nest, so wie es im Präparate erscheint, ist ungewöhnlich flachgedrückt, fast plattenförmig; es ist etwa 120 mm lang, 25 mm breit und längs der Mitte 9—10 mm hoch, fällt aber nach jeder Seite allmählich ab, so daß die Höhe am Seitenrande gleich 0 ist; das

Nest erscheint daher der Quere nach gewölbt. Am einen Ende ist es quergeschnitten, am anderen ist die Spitze gerundet. Die Löcher, die 3,5—4 mm im Durchmesser sind, liegen seitlich hart an dem Rande der Unterseite, so daß die Unterseite des Loches in mehreren Fällen von der Unterlage des Nestes gebildet wird; leider bin ich dabei nicht ganz sicher, ob das Präparat das ganz komplete Nest enthält, vermute es aber. Vielleicht war es aber nicht ganz fertig gebaut. Aus roter Erde gebaut.

(Nest No. 52.) „Asuncion 7./10. 1905. Am Hohlweg (Calle San Miguel) bei meinem Terrain fand ich auf Wurzelfasern, die vom Regen ausgewaschen waren, dieses Nest, das den natürlichen Erdklumpen, wie sie an der Wurzel hingen, täuschend ähnlich ist. An dem Nest war eine schwarze Wespe (nach Brethes' Bestimmung *Eumenes bipartitus* Fox) damit beschäftigt, es nachzusehen und hier und da noch etwas anzukleben. In meinem Hause, wohin ich das Nest mitnahm, schlüpften aus:

am 25./10. die 1. Wespe,
„ 2./11. „ 2. „
„ 3./11. „ 3. „
„ 4./11. „ 4. „
„ 5./11. „ 5. „ “ (Anisits).

Auch nach Zavattari's Bestimmung *Eumenes bipartitus* Fox, aber Zavattari führt als No. 52 (in lit.) auch *Montezumia platinia* Sauss. auf.

Nest aus roter Erde gebaut, an einem der Länge nach verlaufenden Zweig befestigt, einen schmalen Kegel bildend: unten flach und 15 × 12 mm groß, dann bis 30 mm Höhe etwa zylindrisch, in weiteren 23 mm Höhe nach oben allmählich verjüngt, überall gekörnelt, und zwar am verjüngten Ende am kräftigsten. An der einen Seite, in der zylindrischen Hälfte drei Löcher, von etwa 4,5 mm Durchmesser, die unter sich um den Durchmesser oder weniger entfernt sind; an der anderen Seite, am unteren Anfang der oberen Hälfte, zwei ein wenig kleinere Löcher, die unter sich um ihren Durchmesser entfernt sind.

Aus der von San Bernardino stammenden Sammlung von K. Fiebrig liegt mir ein Nest dieser Art vor.

(No. 4217.) Am 20. Mai wurde das Nest (No. cit.) an einem Apfelsinenbaumast gefunden, am 18. Juli schlüpfte das Hymenopteron aus. — Das Nest ist aus rotem Lehm gebaut, 29 mm lang, mitten 16 mm breit, ist an einem Ende mehr zugespitzt, am anderen breiter, und zwar liegt an diesem breitesten Ende eine vom übrigen Nest deutlich abgesetzte quergerichtete Zelle, die am einen seitwärts gerichteten Ende ein Loch von kaum 2 mm Durchmesser mit einem kräftig entwickelten Trichter hat. — An derselben Seite des Nestes finden sich noch zwei weitere Löcher, ohne Trichter und ohne daß die zugehörigen Zellen sich erkennen lassen; die Löcher haben 5 bzw. 3,5 mm Durchmesser.

5. ***Eumenes strandi*** ZAVATT.

(Taf. 10 Fig. 12.)

Aus FIEBRIG's San Bernardino-Sammlung.

(No. 5425.) FIEBRIG notiert darüber folgendes: „Krugförmige, rothlehmige Baue, an gegen Regen geschützten Hausmauern, einzeln oder mehrere in einer Reihe. Häufig. Oft ist der eine Bau oben offen (krugartig), wie solches bei ähnlichen Bauten beobachtet wurde. Inhalt von zwei Zellen von je 4 grünen Raupen und einem an der Zellwand haftenden Ei in Formalin. — 3. Jrn. [Januar]: 2 ähnliche Zellbauten mit grünen Raupen und je einem Ei.“

Der Durchmesser des Nestes etwa 17 mm, Dicke der Wand fast 1 mm, die trichterförmige Eingangsöffnung ist 2,5 mm im Durchmesser.

Ein weiteres Nest, mit der Datumangabe 28. Dezbr., aber ohne weitere Notizen, hat 12 mm im Durchmesser, das Eingangsloch ist kaum 2 mm im Durchmesser, mit Trichter.

6. ***Eumenes spegazzinii*** BRETH.

(Koll. FIEBRIG.)

(No. 4771.) Zwei dunkelgraue Lehmbauten auf einem zusammengerollten Blatt: eiförmig, 7 mm lang, 4,5 mm breit, etwas gekörnelt. am geschlossenen Ende eine kleine tafelförmige Erhöhung; Durchmesser des Loches 2,3 mm. Beide Nester sind gleich orientiert, die Löcher also nach derselben Seite gerichtet. — Ein drittes, losgelöstes und beschädigtes Nest hat eine Dicke der Wand von ca. $^1/_2$ mm.

7. ***Eumenes magna*** BRETH.

(Taf. 9 Fig. 7.)

(Nest No. 69.) „Asuncion 29. 11. 1905. Am 25. 11. bemerke ich, dass eine schwarze *Eumenes*-Wespe in der Ecke meines Speisezimmers mit dem Bau eines Nestes beschäftigt ist. Das Nest wurde in einer dunklen Wandecke in 30 cm Höhe über dem Boden angelegt.

Am 29./11. nahm ich das Nest ab. Es fielen zahlreiche gelähmte Raupen (Futter) heraus. Ich konservierte den Inhalt einer Zelle mit 2 Eiern, die an der Wand des Lehmnestes angeklebt waren, und befestigte es auf einem Gypsplättchen. Es schlüpften aus

am 4./1. 1906 2 Wespen
„ 5./1. 1906 1 Wespe
„ 6./1. 1906 3 Wespen
„ 12./1. 1906 1 Wespe
„ 13./1. 1906 2 Wespen.“ (Anisits)

Das Nest (Taf. 9 Fig. 7), aus roter Erde gebaut, einen abgerundeten, grob gekörnelten und gerunzelten Haufen bildend, der (im Präparate) 52 × 42 mm bei einer Höhe von 26 mm mißt; die einzelnen Zellen sind außen nicht zu erkennen. Die Löcher finden sich an drei verschiedenen Seiten des Nestes, bilden keine Trichter und haben 5 mm Durchmesser; zum Teil sind sie unter sich um weniger als ihren Durchmesser entfernt.

Aus der Koll. Fiebrig (von San Bernardino) (No. 5594.) 6./1. Das Nest, wie es mir vorliegt, besteht aus einem konvexplanen, kreisrunden Stück roten Lehms, das einen Durchmesser von 60 und eine Höhe von 25 mm hat. Die Oberfläche ist rauh und gekörnelt, aber ohne größere Fortsätze und läßt nur in einem Falle eine Zelle deutlich erkennen. An der einen Seite 4, an der anderen 2 Löcher; das eine der 4 hat einen Durchmesser von 3,5 mm, die übrigen 5 von 5,5 mm. Die Nesthöhlen haben einen inneren Durchmesser von etwa 11 mm, ihre ganze Länge beträgt bis zu etwa 30 mm.

8. *Eumenes minuscula* Breth.

(Taf. 10 Fig. 10.)

(Nest No. 47.) „Asuncion 4./6. 1905. Auf der Treppe meines meteorologischen Observationsturms fand ich auf einem herunterhängenden Haarbüschel in 1 m Höhe über der Erde dieses winzige Lehmnest am 28./5. 1905.

Am 4./6. 1905 entwickelte sich daraus eine Wespe, *Eumenes minuscula n. sp.* Brethes“ (Anisits).

Aus roter Erde gebaut, ca. 7 mm lang und etwa 4,5 mm breit, am einen Ende mit einem trichterförmigen, innen geschlossenen Loch von ca. 1 mm Durchmesser; das Ausgangsloch scheint beschädigt zu sein.

9. *Eumenes laevigata* Brethes *var. maculata* Zavatt.

Koll. Fiebrig (San Bernardino).

20./2. das Nest an einem Blatt gefunden, am 19./3. das Tier ausgeschlüpft. — Es ist aus dunkelgrauem Lehm gebaut, etwas flachgedrückt kuglig, Durchmesser 7,5—9 mm, Oberfläche sehr fein gekörnelt. Eingangsloch mit Trichter und nur 1 mm Durchmesser. Ausgangsloch 3 mm und ohne Trichter. — Ein zweites Exemplar, das nur 6.5×4,5 mm mißt, mit Eingangsloch von $^2/_3$ mm und ohne Ausgangsloch, ist vielleicht unvollendet.

10. *Eumenes sericea* Sauss.

(Nest No. 63.) „Asuncion 18./12. 1905. Ich fand dieses Nest auf einem ganz niedrigen Rolliniastrauch in meinem Garten. Aus einer Zelle war die Wespe bereits ausgekrochen. Das Nest wurde aufbewahrt. Erst am 5./12. 1905 kam eine Wespe heraus, und zwar eine *Eumenes sericea* Sauss.“ (Anisits).

Das Nest ist weniger regelmässig als die von *E. canaliculata*, und zwar besteht es aus 2 so eng zusammen verwachsenen Zellen, daß sich diese nur noch durch eine seichte Oberflächenfurche unterscheiden lassen; die Zellen sind etwa ellipsoidisch und seitlich etwas zusammengedrückt: die größte hat eine Länge von 18—19 und eine Breite von 10 mm, die andere von 17 bzw. 7, die Höhe, soweit an dem Präparat zu erkennen, ist etwa 10 mm. Baumaterial: rote Erde; Oberfläche gekörnelt. Eingangsloch der größten Zelle ist an der Dorsalseite und 3 mm im Durchmesser, das der kleinsten am einen Ende der Zelle, an der Seite des Nestes, hat 4 mm Durchmesser und ist ziemlich unregelmäßig, offenbar ein Ausgangsloch, das vielleicht nachträglich künstlich erweitert worden ist.

Eine mit der betreffenden No. oder der obigen Datumsangabe versehene Wespe unter den in Anisits’ Koll. als *Eumenes serica* Sauss. bestimmten Exemplaren ist nicht vorhanden, und irgendeine andere Bestätigung der Richtigkeit der obigen Bestimmung kann ich auch nicht gehen. Diese mag aber dennoch richtig sein und möge so hier betrachtet werden.

(Nest No. 62.) „Asuncion 18./11. 1905. Dieses Nest fand ich in meinem Garten auf einem Stachel einer großen Gleditschia in 1.5 m

Höhe über der Erde. Gerade als ich das Nest herunternahm, schleppte eine Crabronidenspecies (?) in eine bereits leer Zelle eine Spinne.

Am 20./11. 1905 schlüpfte aus einer verschlossenen Zelle eine *Eumenes sericea* Sauss. (Beide Wespen aufbewahrt.)" (Anisits)

Die Crabronide ist *Trypoxylon fugax* F. ♀.

Das Nest ist aus graubraunem Lehm gebaut, ist etwa 30×24 mm im Umfang und 16—17 mm hoch, zeigt eine ganz undeutliche Furchung an der Oberfläche, wodurch aber eine Einteilung in Zellen nur schwach angedeutet wird. Das Nest hat zwei spitze Höckerfortsätze, die etwas an die Stacheln des Zweiges, an dem das Nest befestigt ist, erinnern; auch die Färbung des Nestes stimmt damit überein. Es sind zwei Ausgangslöcher vorhanden und zwar zwei an der Oberseite (NB. im Präparate; ob auch in der Natur oben?) und eins an der einen Seite derselben. Das eine der oberen Löcher hat 4, die anderen 5 mm Durchmesser; eine Trichterbildung ist auch nicht angedeutet.

(Nest No. 76.) „Asuncion 10./12. 1905. Dieses Nest wurde auf einem Cesurea-Strauch gefunden. Es ist ein altes Nest. Die Wespen waren schon ausgeschlüpft. Nestbauer wahrscheinlich *Eumenes sericea* Sauss. (?)."

Das Nest ähnelt dem von *Eumenes canaliculata* (Ol.) insofern, als es aus roter Erde gemacht ist, eine rundliche Form hat (jedoch nicht kuglig, sondern ein wenig in die Länge gestreckt und an den Seiten abgeflacht), auch zeigt die Oberfläche mehrere unregelmäßige Eindrücke und Aushöhlungen sowie 2 Fluglöcher, von denen das eine kaum 2 mm Durchmesser und verdickte, abgerundete Wände zeigt, während das andere, das nur 5 mm von dem ersteren entfernt ist, etwa 3×4 mm Durchmesser hat; dieses Loch zeigt im Innern am Rande einige Seidenfäden. Das ganze Nest meist 24×19 mm.

11. ***Eumenes anisitsi*** Breth.

(Taf. 9 Fig. 6.)

(Nest No. 83.) „Asuncion 19./12. 1905. In Villa Morra auf dem dritten Parallelweg von der Eisenbahnstation aus fand ich auf einem Taberna montana-Strauch und zwar auf einem 60 cm über der Erde befindlichen Blatt dieses Nest. Es arbeitete eine Eumenide daran, die ich gefangen habe. An dem Nest war eine längliche Zelle gerade im Bau begriffen; sie zerbrach aber beim Transport. Ich bewahrte das Nest auf. Es schlüpften heraus:

am 1./1. 1906 ein *Eumenes anisitsi* Breth.
„ 8./1. „ „ Chrysidide
„ 14./1. „ 2 St. *Chrysis anisitsi* Breth.

Erbauer: *Eumenes anisitsi* Breth.

Parasit: *Chrysis anisitsi* Breth.“ (Anisits).

Unter den Exempl. von *Chr. anisitsi* ist in Koll. Anisits nur eins, das mit 14./1. 1906 etikettiert ist, vorhanden.

Das Nest ist ein typisches *Eumenes*-Nest, aus roter Erde, mit grob gekörnelter Oberfläche, an zwei Seiten mit Eindrücken, die darauf deuten, daß es zwischen zwei abgeflachten Gegenständen erbaut gewesen; wäre sonst etwa kreisrund gewesen. Durchmesser 15 mm. An einer Seite 3, im Durchmesser 2,5 mm messende Löcher.

(Nest No. 49.) „Asuncion (Villa Morra) Mai 1905. Hinter der Eisenbahnstation auf einem trockenen Strauch fand ich dieses Nest. Nachdem ich es mit nach Hause genommen hatte, schlüpfte heraus:

am 14./6. 1905 1 St. Wespe
„ ? /7. „ 2 „ „

(während meiner Reise nach Rio de Janairo).

Erbauer = *Eumenes tegularis* Fox“ (nach Zavattari: *Eum. anisitsi* Breth.).

Nest für eine *Eumenes* ziemlich unregelmäßig, aus graulich-roter Erde. So wie es jetzt orientiert ist (im Präparate), ist es 17—18 mm lang, 12 mm breit, 10 mm hoch, quer durch das eine Ende, senkrecht auf die Längsachse, geht ein Zweig des oben erwähnten Strauches, dies Ende ist abgerundet, stark gekörnelt und trägt an der einen Längseite 4 paarweise sich nähernde Löcher von 3 mm Durchmesser; durch das eine dieser guckt ein *Eumenes*-Kopf heraus. Das andere Ende des Nestes ist mehr eben und flach, aber etwas schief und hat wahrscheinlich auf irgendeiner Fläche geruht; an der einen Ecke dieser Endfläche findet sich ein Loch von nur 1 mm Durchmesser, das jedenfalls nicht von der *Eumenes* stammt.

(Nest No. 40.) „Asuncion 27./4. 1905. Ich fand dieses Nest auf einem kleinen Rolliniastrauch. Er war schon verlassen, und die jungen Wespen waren bereits ausgeschlüpft. Obwohl ich das Nest längere Zeit aufbewahrte, entwickelte sich keine Wespe oder andere Hymenoptere daraus. Nach der Konstruktion des Nestes zu urteilen, war der Erbauer wahrscheinlich: *Eumenes anisitsi* Breth. (??)“ (Anisits).

Aus roter Erde gebaut, hutförmig, höher als breit, ist unten von einem Zweig durchbohrt, der Querdurchmesser ist ca. 19 mm, das Flugloch an der Seite, aber der oberen Seite am nächsten, nur 2,5 mm im Durchmesser am Rande der inneren Wand, außen etwas weiter, die Eingangsröhre erweitert sich also nach außen.

Dürfte jedenfalls *Eumenes sp.* sein!

Aus der Koll. Fiebrig (San Bernardino). (No. 5750.) 22./1. Das Nest (Taf. 9 Fig. 6) ist aus grauem Lehm gebaut, fast kugelig, mit ca. 12 mm Durchmesser und zeigt drei parallele Längeneinsenkungen, wodurch eine Einteilung in 3 Zellen angedeutet wird; damit stimmt auch, daß 3 Löcher vorhanden sind; diese bilden ein gleichzeitiges Dreieck an der gleichen Seite, sind im Durchmesser 3 mm und unter sich um ebenso weit entfernt. Das Nest wird getragen durch einen schmalen Ast, der durch die eine Seite desselben geht.

12. ***Eumenes sp.***

In einem in Asuncion am 24./2. 1905 gefundenen, aus zwei Zellen bestehenden Eumenidennest wurden in der einen, zugeklebten Zelle 5 Spinnen und eine Larve gefunden; die andere Zelle war halbfertig. Erbauer leider unbekannt.

13. ***Montezumia platinia*** Sauss.

(Nest No. 1.) „Asuncion 20./11. 1904. An der Wand einer leer stehenden Lehmhütte entdeckte ich in 1 m Höhe über der Erde 4 verlassene Hymenopterennester. In der Höhlung fanden sich verzehrte Raupenhäute. Dicht daneben war ein neues Nest mit einer aus Körnern rother Erde hergestellten, netzartigen, offenen Eingangsröhre von 10 mm Länge und 4 mm Durchmesser. Die in der Wand befindliche Höhle war mit einer Art weißer Emaille ausgeklebt.

Durchschnitt

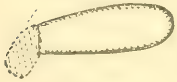


Fig. N.

In der Höhle befanden sich 7 Raupen. Die Wespe kam alle 30 Sekunden und brachte eine Raupe, die sie mit sehr vorsichtigen Bewegungen in die Höhlung schleppte.

Am 21./11. fand ich eine andere Wespe, die gerade mit der Herstellung der Eingangsröhre beschäftigt war (2. Uhr p. m.). Sie schnitt aus der Wand ein Stück Erde (6 cm entfernt von der Oeffnung), nahm es, befeuchtete es mit dem Mund und drehte und knetete es mit dem ersten Beinpaar, während sie sich mit dem zweiten Beinpaar an der Wand festhielt. Beim Ankleben der Erdkörner an die Röhre musste sie eine anstrengende Arbeit leisten und sich manchmal auch noch mit dem dritten Beinpaare halten. Wenn ein Stück Erde hingeklebt war, holte sie ein neues. Jede dieser Operationen dauerte 30 bis 50 Sekunden“ (Anisits).

Das mir vorliegende Nest ist ein Stück roter Erde, enthaltend 2 Löcher von 5—6 mm Durchmesser, das eine mit erhöhtem Rand (was wahrscheinlich einfach daher kommt, daß die Wand der Röhre eine festere Konsistenz als die Umgebung bekommen hat, so daß diese Wand, wenn das Stück durchbrochen wird, leicht als eine erhöhte Randleiste erhalten bleibt).

(Nest No. 2.) „Asuncion 21./11. 1904. Auf der Innenwand der verlassenen Lehmhütte in meinem Garten bemerkte ich verschiedene Löcher. Aus einem kam eine Wespe, *Montezumia platinia* (Sauss.), heraus, die ich fing. Sie war damit beschäftigt, Erde aus dem Loch herauszubringen.“ (Anisits)

Ein Stück roter Erde, das zwei Löcher von 5 mm Durchmesser und etwa 15 mm Entfernung unter sich hat.

(No. 21.) Unter No. 21 findet sich in der Sammlung ein Nestpräparat, wozu keine Notiz vorhanden ist, wohl aber finden sich in der Sammlung Wespen, welche die gleiche Nummer tragen, und zwar von der Art *Montezumia platinia* Sss. Das Präparat ist datiert 20./3. 1905 und besteht aus 3 aufgeklebten Stücken roter Erde (Lehm), die je ein Loch zeigen; diese Löcher bildeten offenbar, so lange die drei Stücke noch zusammenhängend waren, eine Röhre. Der Durchmesser dieser Löcher ist etwa 8 mm.

(Nest No. 33.) „Asuncion 27./2. 1905. An der verlassenen Lehmhütte in meinem Garten bemerkte ich eine Wespe, die gerade die Nestöffnung zuklebte. Ich fing die Wespe, nahm das Stück Lehm, worin sich das Nest befand, aus der Wand heraus und bewahrte es auf. a.) Am 26./3. 1905 schlüpfte eine Wespe heraus. Als ich das Nest zum Aufkleben präparierte, fand ich ein zugeklebtes Loch. Darin lag eine zerbrochene Kokonkapsel und in dieser wieder eine vertrocknete Larve; ich habe sie in Alkohol aufbewahrt. b.) Die arbeitende und ausgeschlüpfte Wespe war: *Montezumia platinia* Sauss.“ (Anisits).

Diese Wespe liegt mir nicht vor. Die beiden Nestobjekte bestehen aus je einem viereckigen, von Anisits ausgeschnittenen Stück

„roter Erde“ (oder Lehm?); im einen ist ein Loch von 8 mm Durchmesser, das innen ziemlich glatt und mit einer dünnen Schicht einer hellgraulichen, etwas silbrig schimmernden Materie (getrocknetem Schleim?) ausgeklebt ist. Im zweiten Stück sind 2 Löcher vorhanden, von denen das eine außen etwa 5 mm Durchmesser hat, dann von einer festen, zusammengeklebten Scheidewand geschlossen wird, um sich innerhalb dieser zu einer größeren Höhle zu erweitern; soweit erkennbar, ist diese innen nicht von einem solchen grauen Überzug ausgefüllt.

(Nest No. 18.) „Asuncion 15./2. 1905. Aus der Wand einer verlassenen Lehmhütte. Am Grund des Nestes fand ich eine Larve und 7 Stück paralysierte graue Raupen, die ich in Alkohol aufbewahrte.

Nach den von mir gefundenen Tatsachen nehme ich über die Entwickelung dieser Wespe folgendes an:

Montezumia platinia klebt ihr Ei auf die Wand und zwar auf den oberen Teil der ausgegrabenen Zelle. (Ob sie diese allein gräbt oder nur die von *Hemisia* oder *Anthidium* gegrabenen Löcher weiter ausarbeitet, konnte ich nicht beobachten.) (Nest No. 26.[1]). Dann bringt sie paralysierte grüne Raupen und baut die Röhre. (Nest No. 1.) Die Zellenöffnung bleibt offen. In einer späteren Phase der Entwickelung zerstört sie die Röhre (?) und klebt die Stelle mit Erde zu, wo sich im Innern die Wespe entwickelt (?!)“ (Anisits).

Das Nest besteht, wie es mir vorliegt, aus einem Stück roter Erde, in welchem mehrere Löcher vorhanden sind, und zwar eins in der Seitenwand, das einen Durchmesser von 5,5 mm hat, mit erhöhtem Rande, innen erweitert das Loch sich, ohne daß näher bestimmt werden kann, wieviel. Von oben ist ein Loch, das mit zu der erweiterten Röhre eines Ganges gehört und etwa 11—12 mm Durchmesser hat. Ferner ist oben ein schräg verlaufendes Loch von nur etwa 2 mm Durchmesser. Also mindestens zwei verschiedene Arten haben in diesem Lehmblock gehaust.

14. *Montezumia spinolae* Sauss.

(Nest No. 26.) „Asuncion 23./3. 1905. Aus der Wand der verlassenen Lehmhütte in meinem Garten.

Das Nest ist den übrigen ähnlich, nur daß seine Eingangsöffnung keine Röhre, sondern nur einen dicken Rand hat. Ich fing die Wespe. Als ich das Nest durchsägte, fand ich an der oberen Wand ein Ei angeklebt (das Ei ist aber verloren gegangen)" (Anisits).

---

[1] Dies Nest ist aber von *M. spinolae* Sss. [Strd.]

Das mir vorliegende Nest erscheint als ein Stück roter Erde, darin ein Gang, der innen, kurz vor dem Ende, eine Breite von 11 mm hat, sich nach außen aber allmählich bis zu 5 mm Breite verschmälert.

15. *Montezumia ferruginea* Sauss.

(Taf. 9 Fig. 8.)

(Nest No. 3.) „Asuncion 22./11. 1904. Dieses Nest wurde in einem halb ausgebrannten Stamm von Cocos sclerocarpa von mir gefunden. Die Höhlung war ganz dunkel. Die erbeutete Wespe nahm gerade eine Raupe mit in die Zelle; mir scheint, dass diese Wespen in Gesellschaft arbeiten" (?). (Anisits)

Ein von den meisten übrigen vorliegenden Nestern total abweichendes Nest. Zuerst ist es nicht aus roten, sondern aus hellgrauem, ganz typischem Lehm gebaut, und dann ist auch die Form wesentlich verschieden. Es liegen zwei Stücke vor. Das eine ist eine subzylindrische, 60 mm lange und etwa 17 mm breite Röhre, deren innerer Durchmesser 8 mm zu betragen scheint, deren Wand aber stellenweise weniger als 2 mm dick ist; an beiden Enden des Zylinders ist ein Ausgangsloch, das aber vielleicht künstlich entstanden ist, die durch diese beiden Löcher eingeleiteten Röhren verlaufen aber nicht ununterbrochen durch den Zylinder, der wahrscheinlich 2 verschiedene Zellen enthalten hat. Am einen Ende des Zylinders ist neben dem offenen, vielleicht durch Beschädigung entstandenen Eingangsloch noch ein altes, zugeklebtes Eingangsloch von 6 mm Durchmesser; es ist von innen her zugeklebt worden, und zwar so unvollständig, daß der Deckel nicht das Niveau der Oberfläche erreicht; ein feines Loch durch denselben wird durch nachträgliche Beschädigung entstanden sein. Die Oberfläche trägt feine, schräg längsgerichtete Furchen, deren Zwischenräume der Quere nach gewölbt sind.

Das andere vorliegende Neststück besteht aus zwei zusammenhängenden, subzylindrischen Zellen oder Zellenkomplexe, von denen die eine sich durch einen 8—9 mm langen, zylindrischen, schräg nach oben gerichteten Trichter auszeichnet; weiteres ist von dieser Zelle nicht zu erkennen. Der andere Subzylinder hat 3 Löcher, von denen 2 sich als eine schräge Röhre quer durch den Zylinder fortsetzen, ursprünglich aber vielleicht die Löcher zu 2 ganz kurzen Bruthöhlen bildeten, welch letztere später durch Durchbruch der Scheidewand vereinigt wurden.

16. *Monobia angulosa* Sauss.

(Nest No. 98.) „Asuncion 10./1. 1906. In Calle San Miguel zwischen meinem Haus und dem Weg nach San Lorenzo befindet sich auf einer Höhe ein mit xerophiler Vegetation bedecktes steiniges Feld. Die Pflanzen waren meist Bromeliaceen-, Eryngium-Arten und Mimosaceen.

Die vertrockneten Blütenstengel von Eryngium werden mit Vorliebe zu Brutnestern von *Xylocopa macrops* Lep. benutzt.

Am 10./1. 1906 sah ich solche zu Brutstätten benutzte Stengel von Eryngium scaefolium Mart. Das Flugloch von X. war mit rotem Lehm zugeklebt. Ich nahm die Pflanze mit nach Hause. Bei einem Längsdurchschnitt durch den Stengel 9 cm oberhalb des zugeklebten Fluglochs fand ich eine Wespenlarve, die ich in Alkohol aufbewahrte. Andere Stengel legte ich in Glaskasten.

Es schlüpften heraus am 22./1. 1906 3 Stück *Monobia angulosa* Sauss., die das zugeklebte Loch durchbrochen hatten“ (Anisits).

Von der angegebenen Biene ist das betreffende Exemplar nicht mehr festzustellen, weshalb die Richtigkeit der Bestimmung dieser nicht nachgeprüft werden kann. Die Röhre der Biene hat einen Durchmesser von 10—11 mm. Das Eingangsloch der Biene ist 8 × 10 mm, von der Wespe mit roter Erde verklebt gewesen, die Oberfläche dieses Deckels ist abgeflacht und im Niveau mit der Oberfläche des Stempels; das Ausgangsloch der Wespe hat einen Durchmesser von 4 mm. Am inneren Ende des Bienenganges ist eine diesen Boden austapezierende Schicht roter Erde, die wohl von der Wespe herrührt.

17. *Odynerus praecox* Sauss.

(Nest No. 14.) Asuncion 12./1. 1905. Gefunden am 12./1. 1905 an einem Eisengitter.

Es schlüpften heraus:

am	10./2. 1905	1	*Od. praecox.*
„	13./2. „	1	„

Das Nest, aus roter Erde gebaut, ist etwas abgeflacht kuglig, 16 mm im Durchmesser, und zeigt oben (ob auch in der Natur oben?) ein Loch, das etwa 5 mm im Durchmesser hat, es scheint aber, daß ein Trichter ähnlich wie bei *Eumenes canaliculata* vorhanden gewesen, aber abgebrochen ist, in welchem Falle die Eingangsöffnung erheblich kleiner gewesen sein wird.

18. ***Odynerus nasidens*** Latr.

(Taf. 10 Fig. 13.)

In Villa Morra (Asuncion) fand Anisits 10./12. 1904 ein Nest (Nr. 8) von obiger Art auf einer Compositenstaude (Eupatrium). Am 20./12. schlüpfte eine und am 30. eine 2. Wespe heraus.

Das Nest ist aus roter Erde gebaut, 36 mm lang, 22—28 mm breit, 17 mm hoch, bildet eine kompakte Masse, worin die einzelnen Zellen von außen nicht oder nur teilweise erkennbar sind; an Ausgangslöchern sind hier 4 vorhanden, die wie gewöhnlich nach derselben Seite sehen und zwar parallel zur Längsachse des Nestes gerichtet sind. Die 4 von diesen Löchern liegen nahe beisammen und zwar paarweise angeordnet; Durchmesser der Öffnungen 3—5 mm; keine Andeutung einer Trichterbildung. — Die Art, aber nicht die betreffenden Exemplare, ist in der Koll. Anisits vorhanden.

Aus Fiebrigs Material von San Bernardino:

(No. 6042.) Rotlehmiges, konvex-planes, kreisrundes Nest am 25. Januar an der Wand im Zimmer gefunden. Am 25. Februar kam ein (verkrüppeltes) Hymenopteron, am 6. März noch eins aus. — Durchmesser ca. 42, Höhe 23 mm. 2 an einer Seite gelegene Löcher: 4—4,5 mm.

(Nest No. 74.) „Asuncion 8. 12. 1905. Auf einer Compositenstaude bei einem Drahtzaun fand ich dieses Nest.

Es schlüpften heraus vom 9. 12.—12./12. 4 Stück Ichneumoniden. Auch krochen wahrscheinlich aus dem hohlen Stengel Ameisen hervor (aufbewahrt).

am 21./12. schlüpfte 1 Wespe (*Od. nasidens*) (Latr.) aus
„ 24./12. „ 2 „ „ (Anisits).

Das Nest ist aus graubrauner Erde gemacht, schließt mehrere von den Zweigen des Stengels ein und ist längs dieses gerichtet; Längsdurchmesser 31, Querdurchmesser 20, Höhe 10 mm. Eine Einteilung in 2 Zellen ist angedeutet; die beiden vorhandenen Ausgangslöcher liegen an demselben spitzen Ende dieser Zellen und haben einen Durchmesser von 4—4,5 mm. Die Färbung des Strauches und des Nestes etwa die gleiche.

(Nest No. 109.) „Villa Morra (Recoleta) 26./1. 1906. Neben der Eisenbahnlinie zwischen Villa Morra und Recoleta fand ich dieses Nest (Taf. 10 Fig. 13) auf einem Compositenstrauch, in 60 cm Höhe über der Erde; 3 Löcher waren schon leer.

Am 29.1. 1906 schlüpfte ein *Odynerus nasidens* Latr. aus" (Anisits).

Das Nest ist aus graubrauner Erde gebaut, wird von 3 Zweigen der betreffenden Pflanze durchsetzt und dadurch gestützt, ist 32×26×18 mm, ziemlich unregelmäßig, zeigt teilweise die einzelnen Zellen an der Außenseite deutlich, und zwar hat eine solche eine Länge von 21 mm, eine größte Breite von 11 mm, die Wand ist nur 1 mm dick, und die Eingangsöffnung, die möglicherweise künstlich erweitert worden ist, hat einen Durchmesser von 5,5 mm; die anderen, ohne Zweifel nicht beschädigten Löcher haben einen Durchmesser von 4 mm. Alle Löcher liegen an der Seite, die, nach der Richtung der das Nest tragenden Pflanze zu urteilen, die Oberseite ist.

(Nest No. 126.) „(Asuncion) San Lorenzo 14./4. 1906. Gefunden in der Nähe der Localbahnstation auf einer Eupatoriumstaude in 50 cm Höhe über der Erde.

Es schlüpften heraus 11 Stück *Odynerus*-Wespen
und 2 „ Goldwespen
in nachstehender Reihenfolge:

am	15./4.	2	Stück	*Pachodynerus*	*nasidens*
„	20./4.	1	„	„	„
„	23./4.	1	„	„	„
„	25./4.	1	„	„	„
„	1./5.	1	„	„	„
„	4./5.	1	„	„	„
„	5./5.	2	„	„	„
„	8./5.	1	„	„	„
„	17./5.	1	„	„	„
„	18./5.	2	„	*Chrysis.*	

Nestbauer: *Odynerus nasidens*" (Anisits).

Das Nest ist aus roter Erde gebaut, auf 3 Seiten von den in dasselbe teilweise eingemauerten Blättern des Eupatorium geschützt und dadurch auch teilweise verdeckt, wenn auch die grüne Färbung der Blätter von der roten des Nestes abweicht. Die Oberfläche ist fein gekörnelt, eine Einteilung in Zellen z. T. nur angedeutet, diese sind sämtlich der Länge nach einander angelagert, und die Ausgangslöcher, 7 an der Zahl, finden sich an derselben Seite wie die Spitze der Eupatoriumblätter, liegen z. T. ganz nahe beisammen (nur um ihren Radius entfernt), sind regelmäßig kugelrund und 3,5—4,5 mm im Durchmesser, das eine hat 5 mm Durchmesser, eine deutliche Trichterbildung ist nur in einem Falle vorhanden. Die Länge der einzelnen Zellen ist etwa 24 mm.

Fam. *Vespidae.*

1. ***Polybia pallidipes*** Ol.

(Nest No. 41.) „Asuncion 17./4. 1905. Dieses Nest befand sich schon längere Zeit in meinem Garten unter der Erde in einer ausgehöhlten Cedrella fissidens-Wurzel.

Die Wespen waren sehr bösartig, so daß ich gar nicht in die Nähe kommen konnte. Sie verfolgten jede sich nähernde Person und griffen sie an, jedoch nicht von oben her, sondern, indem sie parallel mit der Erde flogen, von unten her. Die Stiche sind sehr schmerzhaft.

Diese Wespen kamen immer an die Küche, wo sie das an der Luft aufgehängte rohe Fleisch beleckten.

Das Nest lag in einer unter der Erde sich befindenden Höhle der Cedrella-Wurzel. Die ganze Länge des Wabenbaues war etwa 50 cm. Die Waben waren parallel angelegt und hingen auch vertikal miteinander zusammen. An der Höhlung der Wurzel waren sie mit Stützen befestigt.

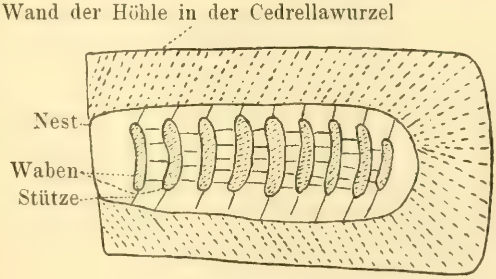


Fig. O.

Es waren ca. 500 Wespen in dem Nest. Ich erbeutete den ganzen Inhalt mit Hülfe von CS_2, aber infolge des schlechten Wetters gingen die meisten Tiere zugrunde.

Einige Exemplare sind in Alkohol aufbewahrt, 5 habe ich genadelt.

Das Nest selbst brach auseinander; ich mußte es mit der Axt heraushauen.

Es war noch ein Nest in Calle San Lorenzo oberirdisch in einer großen Baumhöhle 1 m hoch über der Erde“ (Anisits).

Es liegen einige Zellenplatten vor, aus denen aber eigentlich nur die Größe der Zellen zu erkennen ist: 10 mm lang, Durchmesser 3—4 mm. — Nest-Abbild. bei Ducke (7).

2. ***Polybia sericea*** Ol.

(Nest No. 42.) „Acuncion 25./4. 1905. Das Nest war gebaut in meinem Garten auf einem Blatt von Cocos sclerocarpa in ca. 6 m Höhe über der Erde. Beim Abhauen der Palme brach es entzwei.

Abends kamen die Wespen alle zu dem Nest, so daß ich sie einfangen konnte; es waren ca. 180 Stück.

Ich bewahrte einen großen Teil davon in Alkohol auf“ (Anisits).

Ein sehr großes, wahrscheinlich etwa von Kuhmist gebautes Nest; es liegt etwas zerstückelt vor, scheint aber mindestens 200 × 150 × 120 mm groß zu sein. Färbung dunkelbraun. Die einzelnen Platten sind stark gewölbt. Der Durchmesser der offenen, eckigen Zellen ist 5 mm, ihre Höhe etwa 15 mm. — Abbildungen von Nestern dieser Art siehe Saussure (1) tab. 29 fig. 1—2, Möbius (2).

Ferner liegt ein Nest ohne No. oder Notiz von Asuncion vor.

Das Nest ist nicht komplet, hat aber jedenfalls eine bedeutende Größe gehabt; eine der vorliegenden Zellenplatten hat eine Länge von 220, eine Breite von 130 und Höhe von 14 mm; der Durchmesser der Zellen ist etwa 4 mm, ihre Höhe 12—14 mm.

3. ***Polybia occidentalis*** Ol.

(Nest No. 73.) „Asuncion 8./12. 1905. In meinem Garten auf einem alleinstehenden Baum (Pithecolobium scalare (Griesb.)) fand ich in 2 m Höhe über der Erde dieses Nest.

Nach dem Abtöten der Wespen bemerkte ich in dem Nest eine große Menge von ♂ und ♀ *Termes*-(?)Resten.

Die Bevölkerung des Nestes mochte nicht ganz 150 Stück betragen haben. Einige flogen fort, aber ca. 130 Stück konnte ich nadeln und in Alkohol aufbewahren“ (Anisits).

Das Nest hat der Hauptsache nach das Aussehen des Nestes No. 140, ist aber etwa stumpf kegelförmig, und der tragende Ast (hier nur einer!) geht durch das obere, spitze Ende desselben. Das Loch befindet sich an der einen Seite und erscheint als eine ca. 12 mm lange, oben sich öffnende, dem Neste außen angewachsene, unten sich erweiternde Röhre, deren Eingangsöffnung 6 × 7 mm ist. Da die eine

Nestwand weggeschnitten ist, kann man sehen, daß sich im Innern 5 horizontale, unter sich entfernte Zellenplatten sich finden, von denen die untere eine Dicke (= der Zellenlänge) von bloß 5—6 mm hat; die Zellen derselben sind sämtlich eckig, offen und im Durchmesser ca. 3 mm. Sämtliche Platten sind nach unten leicht konvex gekrümmt. Die oberen Platten sind ein wenig dicker bzw. die Zellen länger, weil sie schon geschlossen sind. — Ein unbestimmtes *Polybia*-Nest von Brasilien s. SAUSSURE (1), tab. 16 fig. 3.

(Nest No. 140.) „Asuncion 8. 7. 1906. In meinem kleinen Garten fand ich auf einem Mandarinenbaum in 2 m Höhe über der Erde dieses Nest. Ich fing alle Wespen. Das Nest war voll von todten, schon getrockneten Termiten.“

Das Nest hat fast die Form einer an der einen Seite etwas flachgedrückten Kugel, es ähnelt mit anderen Worten der Schale mancher Seeigel, hat folgende Dimensionen: 110 × 95 × 75 mm, die Oberfläche bildet eine zusammenhängende Hülle, die nur ein einziges Loch hat und zahlreiche kleinere Erhöhungen und Vertiefungen zeigt. Mehrere Zweige von dem das Nest tragenden Baumast sind in dasselbe eingewebt. Das Loch ist 11 × 9 mm, mit ein wenig trichterförmig erhöhtem Rand.

Aus der Koll. FIEBRIG (San Bernardino) ein Nest dieser Art: (Nr. 4801.) Das Nest am „14. November im unteren Teil eines Apfelsinenbaumes, ca. 2,5 m hoch an einem Zweige. In dem Neste befanden sich Termiten in verschiedenen Stadien, und zwar schien der Raum zwischen den unteren Stockwerken mit mehreren Hunderten (Tausenden?) derselben Termitenart angefüllt. Die Termiten erschienen regungslos, doch wurden bei einigen Exemplaren schwache Bewegungen beobachtet. Ihr Zustand machte den Eindruck wie jener der zur Proviantirung von Fossores verwendeten Insecten. In der Tat wurde beobachtet, wie einige Wespenlarven in ihren Zellen an Termiten fraßen, und es unterliegt somit keinem Zweifel, dass diese Wespenart sich der Termiten bedient, um damit ihre Brut zu füttern, in ähnlicher Weise wie es die Fossores tun“ (FIEBRIG). Hierzu hat ANISITS notiert: „FIEBRIG's Noticen stimmen mit meinen Beobachtungen, aber seine Schlussfolgerungen bedürfen noch der Bestätigung.“

Das vorliegende Nest ist unkomplet, so daß damit wenig anzufangen ist, wesentliche Abweichungen von den in der Literatur gegebenen Darstellungen des Nestes von *Pol. occidentalis* scheinen aber nicht vorhanden zu sein (vgl. MÖBIUS, Die Nester der geselligen Bienen (1856), p. 137, tab. 9—10 (*P. pygmaea*); R. v. JHERING, l. c., p. 258;

SAUSSURE (1); nach SAUSSURE gehört noch hierhin: *Myraptera elegans* CURTIS, in: Trans. Linn. Soc. London Vol. 19 p. 257, tab. 31, fig. 8—9 Nest)]. — Nest von *Polybia scutellaris* WH.: SAUSSURE (1); von *Pol. occidentalis*: DUCKE (6).

4. ***Megacanthopus surinamensis*** Sss.

(Taf. 9 Fig. 5.)

(Nest No. 46.) „Asuncion 30./5. 1905. In meinem Garten auf einem Cereus rhodoleucantha K. SCH. Die Wespe arbeitete wenigstens einen Monat lang an dem Nest. Ich fing sie und bewahrte das Nest auf" (ANISITS).

Das ganze Nest besteht nur aus 6 Zellen, die 7—13 mm lang sind und im Durchmesser 4 mm messen. Der fadenförmige Stiel ist 3 mm lang und kaum 1 mm breit. — Abbildung des Nestes dieser Art bei DUCKE (6).

(Nest No. 57.) „Asuncion 8./11. 1905. Dieses Nest war auf der Veranda meines Hauses auf einer herabhängenden Ampelpflanze gebaut.

Ich bewahrte das Nest mit sämtlichen Wespen (14 St.) auf" (ANISITS).

Nest fast plattenförmig: 40 × 37 × 13 mm. Die Zellen sind bis zu 14 mm hoch mit 3—4 mm Durchmesser. Der Stiel ist charakteristisch, weil er etwa so breit wie lang ist (5 mm), da er aber seitlich zusammengedrückt ist, so erscheint er von einer anderen Seite nur 2 mm breit; er befindet sich nahe an einem Rande, ist also stark exzentrisch.

(Nest No. 66, Taf. 9 Fig. 5.) „Asuncion 24./11. Aus meinem Garten, wo es auf einer Cereus rhodoleucantha gebaut war, mit 7 Stück Wespen."

Das fast zungenförmige Nest ist 63 mm lang und fast 25 m breit, bei einer Höhe von bis zu 16 mm. Der Stiel ist randständig, und zwar an einer der Langseiten, vom Ende und Mitte dieser Seite etwa gleichweit entfernt, 7 mm lang, an der Basis ein wenig verdickt, etwas flachgedrückt (einerseits ca. 2,5, andrerseits 1,5 mm breit), der Fuß ist ganz klein.

(Nest No. 154.) „Asuncion 20./11. 1904. Calle San Miguel-Ecke Avenida Asuncion, auf einer Cereus rhodoleucantha K. SCH. mit 5 Wespen."

Das Nest ist fast scheibenförmig, 40 × 38 × 10—15 mm, der Stiel, der nur ganz wenig exzentrisch ist, ist 7 mm lang. Die Zellen sind von 3—15 mm lang und haben einen Durchmesser von 3—4 mm. Fast alle Zellen sind regelmäßig sechseckig. Im Profil erscheint das Nest ziemlich genau gleich dem von *Polistes tepidus* F. (vgl. Saussure, Guêpes sociales, tab. 8 fig. 1).

(Nest No. 155.) „Asuncion 19./8. 1905. Aus meinem Garten von einem Cereus rhodoleucantha K. Sch.; mit einer Wespe.“

Das ganze Nest besteht aus bloß 13 Zellen, die eine Länge von 3,5—15 mm haben. Umfang des Nestes 12×15 mm. Stiel 3,5 mm lang und endet in einem fast halbkugligen oder mützenförmigen „Fuß“, der matt weiß ist und den Stiel etwa von der Mitte der halbkugligen Hälfte entsendet. Ich bin aber nicht sicher, ob dieser Fuß wirklich dem Nest angehört oder nicht ein Stück einer Pflanze ist, an dem das Nest befestigt gewesen ist.

5. ***Megacanthopus punctatus*** Ducke.

Aus der Koll. Fiebrig (San Bernardino).

(No. 4324.) Fiebrig notiert darüber: „14. August. In Banankrone 7 m über dem Boden, eine Reihe Papier-Zellen, astähnlich; darin Eier, daran 3 Wespen.“ — Das Nest besteht aus 5 der Länge nach aneinander gereihten Zellen, die so befestigt sind (die geschlossene und verjüngte Spitze jeder Zelle ist an der einen Seite der Wand des offenen Endes der vorhergehenden Zelle befestigt), daß die kreisrunde Eingangsöffnung in allen Fällen ganz offen bleibt; die Befestigungsstelle befindet sich an derselben Seite aller Zellen des Stranges. Die erste Zelle ist durch einen 3 mm langen feinen Stiel an dem Stützzweig befestigt. Die Länge der Zellen beträgt 11—13 mm, und zwar ist die proximale die längste; der Durchmesser der Eingangsöffnung ist 3—3,5 mm. Die Zellen sind dunkel borkebraun, außen wie mit einem schwachen Firnisüberzug versehen. Die meisten Zellen nehmen ziemlich gleichmäßig gegen das spitze Ende an Dicke ab.

Abbildung des Nestes dieser Art bei Ducke (7).

6. ***Mischocyttarus labiatus*** F.

(Nest No. 37.) „Asuncion 5./4. 1905. Auf einer aus Peireskia leo bestehenden Hecke fand ich auf einem Stachel dieses Nest in einer Höhe von 80 cm über der Erde. Es waren nur 2 Wespen in dem Bau.“ (Anisits)

Das Nest, das vielleicht nicht ganz komplet ist, besteht aus

5 Zellen, die 17—22 mm lang und 5 mm im Durchmesser sind und die Mitte des Nestes bilden. an der einen Seite dieser Gruppe ist eine Reihe von 5 nur halb so hohen Zellen, und ringsherum bilden Zellen, die nur etwa 3 mm lang und 15 in der Zahl sind, eine periphere Reihe. Der Stiel ist fast zentrisch, sehr dünn (ca. $^1/_2$ mm breit), subfiliform (mit Krümmungen und Buckeln versehen) und ungewöhnlich lang (13 mm). Der Fuß (Anheftungsfläche) des Stieles ist 9 × 3 mm im Umfang und membranartig dünn. Charakteristisch ist sodann, daß dieser Stiel an der Spitze eines 29 mm langen, etwa ebenso dünnen Pflanzendorns befestigt ist, ob er aber außerdem an einem Zweig befestigt gewesen, der im Präparat nicht vorhanden, muß dahingestellt bleiben; dafür würde das Vorhandensein des „Fußes“ des Stieles sprechen, indem der Fuß jetzt keinen Zweck zu haben scheint.

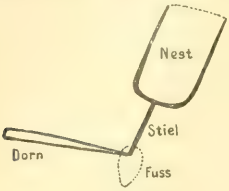


Fig. P.

Eine im wesentlichen übereinstimmende Abbildung des Nestes ist schon in Saussure's „Guêpes sociales“, tab. 3, fig. 9 enthalten, wo aber der Stiel noch viel länger ist (er ist 48, das Nest nur 28 mm lang gezeichnet). R. v. Ihering bezeichnet l. c., p. 242 Saussure's Abbildung als „una figura muito bôa“.

(Nest No. 64.) Asuncion 18./11. 1905. Auf einem gebrannten Baumstamm gebaut.

Ein typisches Nest dieser Art, nach der Figur bei Saussure zu urteilen. Das ganze Nest erscheint im Profil 14 × 14 mm, besteht aus 4 größeren inneren Zellen und 10 kleineren peripheren; der Durchmesser der größten Zellen ist 4 mm. Der Stiel ist zentrisch und 24 mm lang.

(Nest No. 150.) „Asuncion 12./4. 1905. Aus meinem Garten von einem Stachel von Cereus rhodoleucantha K. Sch. in einer Höhe von 80 cm über der Erde“ (Anisits).

Mit No. 37 und mit der dort zitierten Abbildung bei Saussure gut übereinstimmend; der Stiel ist hier etwa zentrisch eingefügt, 26 mm lang, der Durchmesser der etwa kreisförmigen Basis des Nestes ist 17—18 mm — Vgl. Nest-Abbildung bei Ducke (7).

7. *Polistes canadensis* L.

(Nest No. 6.) „Asuncion 9./12. 1904. In Recoleta hinter dem Kirchhof führt ein Hohlweg nach einer Tembetary genannten Gegend. Am Abhang des Weges findet man überall Nester von sozialen

Wespen und zwar von 2 verschiedenen Species nebeneinander. [Siehe Folgendes!] Dieses Nest rührt her von: *Polistes canadensis* (L.)" (Anisits).

Ein Nest ohne umgebende Hülle, aus einer „Platte" bestehend, die 70 mm lang, 60 mm breit und 20—30 mm hoch ist. Die Zellen, die meistens geschlossen sind, haben einen Durchmesser von 7 mm und eine Länge von ca. 27 mm. Der Stiel ist fast randständig, steht fast senkrecht auf der Längsfläche des Nestes, ist 10—12 mm lang, zylindrisch, 2 mm im Durchmesser, an der Befestigungsstelle im Neste jedoch dicker. Das Nest ist an roter Erde befestigt gewesen, denn als „Fuß" des Stieles haftet an demselben eine 20 × 30 mm große Schicht roter Erde, die oben durch eine Schicht von demselben Stoff, woraus der Stiel besteht, zusammengehalten wird.

Vgl. Saussure (1), Schulz (1).

8. ***Polistes versicolor*** Ol.

(Taf. 9 Fig. 1.)

(Nest No. 7.) „Asuncion 9. 12. 1904. Gefunden am Weg nach Tembetary, dicht neben dem Nest No. 6. Die Wespen waren sehr bösartig. Es sind: *Polistes versicolor* Oliv."

Das Nest ist etwa 30 mm lang, 20 mm breit und 15 mm hoch; die ziemlich schräg gerichteten Zellen erreichen eine Länge von 19 und einen Durchmesser von 6 mm; das Ganze bildet eine kompakte, am einen Ende etwa keilförmig zugespitzte Masse: diese Spitze bildet vielleicht die Befestigungsfläche, was jedoch nicht mit völliger Sicherheit zu erkennen ist. Die Abbildung tab. 8 fig. 6a in Saussure's „Guêpes sociales" paßt nicht so ganz schlecht zu diesem Nest, wenn auch diese Abbildung nach Saussure und R. v. Ihering nicht das typische Nest des *P. versicolor* darstellen soll.

(Nest No. 43.) „Asuncion 30. 4. 1905. Ich fand dieses Nest in meinem Garten an einer Peireskia leo-Hecke, wo es auf einem dürren Ast befestigt war in 2 m Höhe über der Erde."

Die (geschlossenen) Zellen sind 5 mm im Durchmesser bei einer Länge von etwa 12 mm oder mehr.

(Nest No. 60.) „Asuncion 18. 11. 1905. Diese Wespenart ist sehr gewöhnlich in Häusern mit Garten (Villas), wo sie sich überall ansiedelt und ziemlich lästig wird. Das Nest war auf der Westseite des unteren Dachrandes vom Thermometerhaus gebaut. Es enthielt 10 Wespen."

Nest, dessen proximale Seite 47 mm lang und 20 mm breit ist

17 mm ist das Nest hoch. Die größten Zellen 17—18 mm lang und 5—6 mm breit. Stiel endständig, etwa in der Fortsetzung der proximalen Seite, jedenfalls keinen deutlichen Winkel mit dieser bildend, 4,5 mm lang, 1,5 mm breit.

Ein weiteres Nest hat folgende Dimensionen (vgl. oben): 48 × 23 mm, 23 × 5 mm, der Stiel ist 5 mm lang und bis zu 1,5 breit.

(Nest No. 152 u. 60b.) „Asuncion 6./12. 1905. Aus Villa Morra (Calle Laureles) von einer Bromelia Caragnata. Ich konnte nur eine Wespe fangen, die übrigen flogen fort. Zu Hause schlüpften noch 2 Wespen aus“ (Anisits).

Vgl. No. 60: dasselbe Nest trug beide Nummern.

(Nest No. 153 u. No. 60a.) „Asuncion 1./12. 1905. Aus meinem kleinen Garten von dem inneren Dach des Thermometerhauses.“

Nest 32 × 20 × 15 mm, enthält etwa 35 Zellen, die bis zu 17 mm lang sind und im Durchmesser 5 mm haben. Der fadenförmige Stiel ist 5 mm lang und kaum 1 mm dick, sein „Fuß“ besteht aus einer ganz dünnen membranartigen Platte. Der Stiel ist ganz am Ende des Nestes eingefügt und so gerichtet, daß er mit der Längsachse des Nestes einen sehr flachen Winkel bildet.

(Nest No. 156.) „Asuncion 6./12. 1905. Aus meinem großen Garten von der Hecke neben dem nach Westen ziehenden Drahtzaun.“

Das Nest (Taf. 9 Fig. 1) ist 150 mm lang, an der breitesten Stelle 80 mm breit und etwa 20 mm hoch, also im Profil etwa plattenförmig, die proximale Seite leicht konkav, die distale dementsprechend konvex; von oben gesehen erscheint es als aus einer halben Ellipse und einem Dreieck bestehend. Die Zellen sind größtenteils zylindrisch, nur am breitesten Ende des Nestes haben sie eine sechseckige Form; der Durchmesser beträgt 5 mm, die Höhe 15—23 mm. Der Stiel ist etwa 7 mm lang, bei 3—5 mm Breite.

Nest von *Polistes versicolor.* (Ohne No.) Es ähnelt dem von Saussure in seinen „Guêpes sociales“ tab. 8 fig. 6a abgebildeten Nest, ist aber mit einem 5 mm langen, nur 1—1,5 mm dicken Stiel versehen, der am einen Ende des Nestes entspringt. Letzteres ist 50 mm lang, bis 27 mm breit und 15 mm hoch. Die Länge der Zellen beträgt hier fast in allen Fällen 15 mm, während sie bei den meisten anderen hier betrachteten Nestern recht verschieden beim selben Nest sein kann. Der Durchmesser der einzelnen Zellen, von denen viele zylindrisch erscheinen, ist 4—5 mm. — Beschrieben ist das Nest von R. v. IHERING in: Rev. Mus. Paulista, Vol. 6, p. 241 bis 242.

9. ***Polistes ruficornis*** SAUSS.

(Taf. 9 Fig. 3.)

Koll. FIEBRIG (San Bernardino).

(No. 6210.) Das Nest an trockner Staude, ca. 40 cm über dem Boden. 18./3.

Das Nest (Fig. cit.) hat einigermaßen dieselbe Form wie das von *Pol. limai* R. v. IH. (vgl. R. v. IHERING, Vespas sociaes, tab. 5 fig. 3), der Stiel ist aber parallel zu den Zellen gerichtet und vielleicht verhältnismäßig kürzer. Das ganze Nest ist etwa 30 bis 40 mm lang, 25—30 mm breit und etwa 20 mm hoch. Die größten Zellen sind 25 mm lang und 5 mm breit. Der Stiel ist 5—6 mm lang und mitten nur 1,8—2 mm breit.

10. ***Polistes cavapyta*** SAUSS.[1])

(Taf. 9 Fig. 2.)

(Nest No. 79.) „Asuncion 14./12. 1905. Von einem Baum meines Gartens."

Das Nest ähnelt No. 61, aber die Pyramidenform tritt hier weniger hervor, dagegen ist die proximale Seite ausgedehnter und flacher, sogar leicht konkav, der Stiel ist ganz rund und endständig und bildet mit der proximalen Seite fast keinen Winkel. Letztere ist subtriangulär, 48 mm lang und 34 mm breit, der Stiel ist 8 mm lang und an beiden Enden leicht erweitert. Die größten Zellen sind 20 × 6 mm.

(Nest No. 61.) „Asuncion 18./11. 1905. Vom Dach des Thermometerhauses meines Gartens mit 4 Wespen. Die Tiere sind bösartig."

Das Nest erscheint etwa umgekehrt pyramidenförmig, gegen den Stiel also verschmälert, die flache distale Seite ist 30 × 38 mm, die Höhe des Nestes ist etwa 30 mm. Die größten Zellen sind 30 mm lang und bis 7 mm im Durchmesser, einige sind nur noch 4—5 mm lang und ebenso breit. Anzahl der Zellen: 36. Der Stiel ist 5—6 mm lang und 1,5 mm breit; sein Fuß bildet eine etwas ge-

---

1) Soll von BRETHES als *Polistes crinitus* (FELT.) SM. bestimmt sein.

wölbte Platte, die 8×5 mm groß ist. In der Tat bildet die eine von den lateralen Seiten der Pyramide die proximale Seite des Nestes, und der Stiel erscheint demnach stark exzentrisch oder fast randständig.

(Nest No. 151.) Asuncion 21./11. 1904. Vom Vordach der Sommerwohnung.

Das Nest ist ohne bedeckende Hülle und besteht nur aus einer Zellenschicht, mißt 60×75 mm, bei einer Höhe von 20—25 mm. Der Stiel ist randständig, 13 mm lang, 7×4 mm breit und hoch; als „Fuß“ ist eine etwa schüsselförmige, gegen das Nest konkave Bildung vorhanden, die 7×11 mm im Durchmesser hat. Die Zellen sind 23 mm lang bei einem Durchmesser von 6 mm.

11. ***Polistes cinerascens*** Sss.[1])

(Taf. 9 Fig. 4.)

(Nest No. 51.) „Asuncion 1./10. 1905. In Villa Morra am Kreuzweg nach San Lorenzo fand ich dieses Nest auf einem Strauch in 1 m Höhe über der Erde. Es waren 2 Wespen daran beschäftigt, aber ich konnte nur eine fangen“ (Anisits).

Das Nest, das vielleicht nicht komplet ist, hat eine Höhe von 22 und ebensolche Länge bei 17 mm Breite und enthält etwa 25 Zellen, die bis 17 mm lang bei 5 mm Durchmesser sind. Der fadenförmige Stiel ist etwa 9 mm lang und kaum 1 mm breit. Von dem Bild, das R. v. Ihering in: Vespas sociaes do Brazil, tab. 5 fig. 3 von dem Nest gibt, dadurch abweichend, daß der Stiel ein wenig länger ist und seine Längsachse mit demjenigen der Zellen zusammenfällt, während er an Ihering's Form anscheinend fast senkrecht auf der Längsachse der Zellen steht.

(Nest No. 82.) „Asuncion 18./12. 1905. Dieses Nest (Taf. 9 Fig. 4) fand ich in Villa Morra hinter der Eisenbahnstation auf dem 4. Querwaldweg, wo es an einem Baum in 2 m Höhe über der Erde befestigt war. Die meisten Wespen flogen beim Abnehmen des Nestes fort, einige habe ich gefangen. Zu Hause schlüpften auch noch 2 Stück aus. Das noch nicht entwickelte Material aus dem Nest habe ich in Alkohol aufbewahrt“ (Anisits).

Flaches, 40×50 mm, etwa 17 mm hohes Nest, dessen proximale Seite leicht konkav ist (ob künstlich?) und das sich besonders durch

---

1) Von Brethes als *Pol. limai* R. v. Iher. bestimmt.

das Fehlen eines Stieles auszeichnet, indem nur eine höckerförmige Befestigungsfläche vorhanden ist, die ganz exzentrisch, randständig gelegen ist. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß sowohl Nest als Stiel unkomplet sind; die fig. 4 der tab. 10 in SAUSSURE's „Guêpes sociales" (*Pol. cinerascens* Sss.) und fig. 3 der tab. 5 in R. v. IHERING's „Vespas sociaes" (*Pol. limai* R. v. IH.) weichen sowohl von dem vorliegenden Nest wie unter sich ab; der anscheinende Unterschied im Nestbau dürfte dafür sprechen, daß *limai* und *cinerascens* verschiedene Arten sind.

(Nest No. 103.) Asuncion 14./1. 1906. Ein Nest von folgenden Dimensionen: 30×25×25 mm, enthaltend ca. 40 Zellen, die eine Länge von 3—20 mm haben und deren größter Durchmesser 5 mm ist. Es ist durch einen 5 mm langen Stiel an einem Zweig befestigt. Im Profil erscheint das Nest dreieckig, allerdings mit gewölbter Distalseite. Der Stiel (Pedunculus) liegt ganz exzentrisch. — Kurze Beschreibung des Nestes in: R. v. IHERING, Vespas sociaes do Brazil (in: Rev. Mus. Paulista, Vol. 6 (1904), p. 241), der ebenfalls von exzentrischem Stiel spricht, während SAUSSURE in seiner Monographie des Guêpes Sociales (1853—1858), tab. 10 fig. 4 ein Nest abbildet, das im übrigen mit dem unsrigen übereinstimmt, aber der Stiel ist in der Mitte der Proximalseite angebracht. — Vgl. übrigens SCHULZ (1).

12. ***Chartergus sp.***

Es liegt ein Nest vor, ohne No. und ohne genauere Lokalität als Paraguay, das dieser Gattung angehören muß; leider liegen die zugehörigen Tiere nicht vor, wie denn diese Gattung in ANISITS' Sammlung überhaupt nicht vertreten ist. Die äußere Form, Befestigungsweise etc. dieses Nestes ist wie bei *Chart. chartarius*, nach R. v. IHERING's Abbildung in: „Vespas sociaes" etc., p. 224 zu urteilen; es erscheint aber ein wenig deutlicher gebogen, aber nicht so stark wie bei *Ch. globiventris* SAUSS. (nach DUCKE's Abbildung in: „Vespidas sociaes do Pará" in: „Bol. Mus. GOELDI") zu urteilen — vgl. auch SAUSSURE (1). Die Länge des Nestes ist 170 mm, der größte Durchmesser (am unteren Ende) 75 mm, am oberen Ende 50 mm, die Wand des Nestes ist etwa 2 mm dick, die einzelnen Zellenplatten 12—13 mm dick. Durchmesser der Zellen 3 mm, Länge derselben 10 mm. Durchmesser des Eingangsloches 7—8 mm; um dasselbe bildet die Nestwand eine Wölbung, aber keine Spitze, wie sie es nach der zitierten Abbildung bei *Chartergus chartarius* tun soll.

Der Zwischenraum der Zellenplatten ist kleiner als die Höhe derselben.

Fam. *Chalcididae.*

1. ***Catolaccus cyaneus*** Girault ♀.

(No. 55.) „Asuncion 1./10. 1905. Ich fand in Villa Morra an einem Waldweg auf dem Blatt eines Strauches eine Gruppe Kokons, die Schmetterlingseiern ähnlich waren.

Es schlüpften heraus am 10./10. 9 Stück *Chalcididae*“ (Anisits).

2. ***Paraguaya pulchripennis*** Girault.

(Nest No. 56.) „Asuncion (Villa Morra) 15./10. 1905. In Villa Morra auf einem am Waldweg liegenden verkohlten Baumstamm fand meine Tochter dieses sonderbare Nest.

Mit nach Hause genommen; es schlüpften aus:

am 1./11. 1905 1 St. *Chalcididae*
„ 2./11. „ 1 „ „
„ 7./11. „ 1 „ „
„ 11./11. „ 1 „ „ (fehlt)“ (Anisits).

Die Art, die neu war, ist beschrieben worden als *Paraguaya pulchripennis* Girault. 4 ♀♀.

Der vorliegende, außen verkohlte Ast ist nur 1,5×2,5 mm dick und trägt 5 länglich eiförmige, an einem Ende dem Ast angeheftete, ein wenig schräg aufwärts gerichtete, sich mitten der Längsseite gegenseitig berührende, schwarzbraune Puppen. Diese haben einen Längsdurchmesser von 3—3,2 mm und mittleren Querdurchmesser von 1,8 mm. Die freie Spitze erscheint quer abgeschnitten, und zwar erscheint diese Fläche unregelmäßig, wie porös oder durchlöchert sowie hellgelb gefärbt. Diese Fläche fehlt bei 2 Exemplaren, indem das Ausgangsloch eben durch die Spitze gebohrt ist, während bei 2 weiteren das Loch an der einen (unteren?) Seite des Endes der Puppe gebrochen ist, so daß die Apicalplatte erhalten ist. Die Puppen stimmen im äußeren Aussehen genau mit dem Ast überein und sind auch wie dieser von einer Art Moos (?) teilweise bedeckt, wodurch die Unterscheidung der Puppen vom Ast noch mehr erschwert werden würde.

Fam. *Braconidae.*

(No. 148.) „Asuncion 20. 6. 1905. Auf dem Zaun in meinem Garten fand ich eine rothaarige abgestorbene Raupe mit weissen Kokons. Ich bewahrte sie auf und fand nach der Rückkehr von Rio de Janeiro 15 kleine Braconiden vor. Die Raupe und die Kokons wurden in Alkohol aufbewahrt, 3 Hymenopteren habe ich genadelt" (Anisits).

(Nest No. 59.) „Asuncion 10./11. 1905. In der Küche fand meine Tochter in einem Holzmörser eine Gruppe Kokons von *Microgaster.*

Am 14./11. — in einem Tage — schlüpften circa 40 St. Wespen aus."

Die Kokons sind schneeweiß, 6 mm lang, mitten 2—2,5 mm breit und öffnen sich am einen Ende durch einen Deckel von 1,4 mm Durchmesser, der wenn abgelöst, schüsselförmig erscheint, dabei aber doch durch die losen filzartigen Fasern der Oberfläche des Kokons daran festhängen bleibt; vor dem Öffnen ist der Deckel von dem übrigen Kokon kaum zu unterscheiden, jedoch scheint noch vor dem gänzlichen Ablösen die Verbindungslinie des Deckels mit dem Kokon deutlich zu werden (vielleicht bei zunehmender „Reife" des Kokons?). Die Anzahl der vorliegenden, offenbar zusammenhängend gewesenen Kokons beträgt 33.

Fam. *Ichneumonidae.*

(Nest No. 19.) „Asuncion 17. 2. 1905. In meinem Garten am Hauptweg fand ich einen Hymenopteren-Kokon, der mit einem dünnen, 15 cm langen Faden an einem Basanacantha-Strauch befestigt war und daran in der Luft schwebte. Ich bewahrte den Kokon auf; am 26./2. schlüpfte eine Ichneumonide heraus" (Anisits).

(Nester No. 29.) „Asuncion 13./3. 1905. In meinem Garten beobachtete ich in jedem Jahr, dass den Stamm jüngerer Bäume von Peltophorum vogelianum eine Kolonie rothaariger Raupen bis zu einer Höhe von etwa 3 m in Gesellschaft hinaufwanderte. Sie fertigten dann gemeinsam eine gewebte Decke an. Gleichzeitig konnte man stets Euproctis-ähnliche, aber wohl von Ichneumoniden (?) herrührende Kokons finden. Endlich beobachtete ich auch Hemipteren, die die Schmetterlingsraupen aussogen.

Ich bewahrte 6 solcher Kokons auf, es schlüpften 3—4 verschiedene Hymenopteren heraus. Eine von diesen war eine Ichneumonide“ (Anisits).

(Nest No. 72.) „Asuncion 10./11. 1905. Durch Dr. Korab bekam ich aus Atyra (Cordillerita de Altos) 5 Stück Schmetterlingskokons von *Polyphemus*.

Am 5. 12. 1905 flog aus einem eine Ichneumonide heraus“ (Anisits).

Die Puppe vorhanden: 42 mm lang, 16—17 mm mitten breit, grau, etwas silberglänzend gefärbt.

(Nest No. 80.) „Asuncion 10./12. 1905. Meine Tochter brachte mir einen kleinen locker gewebten Kokon, den sie auf einem Strauch gefunden hatte.

Es schlüpfte daraus aus am 16./12. eine Ichneumonide“ (Anisits).

(Nest No. 159.) „Asuncion 8./2. 1905. In Calle Olympo nicht weit vom Bahndamm fand ich diesen Kokon. Er war an einem grossen Baum, frei in Luft schwebend, aufgehängt.

Ich nahm ihn mit nach Hause, und am 9./2. schlüpfte daraus eine Ichneumonide“ (Anisits).

(Nest No. 158.) „Asuncion 28./2. 1905. Ich fand diesen Kokon in meinem Garten auf einem Rolliniastrauch; er hing frei herunter. Die Länge des ihn tragenden Fadens war 1 m, der Kokon schwebte in einer Höhe von 1,5 m über der Erde, das Ende des Fadens war auf der Unterseite von einem Rolliniablatt befestigt. Ich bewahrte den Kokon in einer Doppelschale auf. Als er die Wand des Gefäßes berührte, begann er sich zu bewegen.

Es schlüpfte am 10./3. 1905 eine Ichneumonide heraus“ (Anisits).

Unbekannte Hymenopteren.

Es mögen noch 2 Nester kurz besprochen werden, wozu die zugehörigen Hymenopteren leider unbekannt sind.

(Nest ohne Nummer, Notiz und Tier.) Von den allermeisten anderen Nestern der Koll. Anisits dadurch abweichend, daß es aus grauem Lehm gebaut ist. Es bildet ein länglich-eiförmiges Objekt, das 32 mm Länge und 18 mm Breite hat, die Längsseiten senkrecht, das eine Ende ziemlich scharf zugespitzt, im anderen findet sich eine schüsselförmige Aushöhlung, die aber zufällig entstanden sein kann.

Durch an den Längsseiten schräg verlaufende, parallele, feine

Furchen erscheint das Nest schräg schichtenförmig aufgebaut. In der Mitte der einen Längsseite ist ein Loch von 1,8 mm Durchmesser.

Etwas ebensolches ist sonst weder in der Koll. Anisits noch Fiebrig vorhanden.

(Nest No. 144.) „Asuncion 10. 12. 1905. Dieses alte Nest fand ich in meinem Garten auf einem Cesareastrauch. Die Insecten waren bereits ausgeschlüpft. Von dem Nest war durch Regen viel abgespült. Nach der Konstruktion kann man unter diesen Umständen nicht mit Sicherheit auf den Erbauer schließen“ (Anisits).

Aus roter Erde gebaut, 26 mm lang, 17 mm breit, 10—12 mm hoch, kompakt, eine Einteilung in Zellen läßt sich von außen nicht erkennen, es sind aber 2 Ausgangslöcher vorhanden, die auffallenderweise nicht wie gewöhnlich gleichgerichtet sind, sondern das eine ist an der Spitze, also parallel zur Längsachse des Nestes, angebracht, das andere ist an der Längsseite des Nestes nahe dem entgegengesetzten Ende und an der entgegengesetzten Seite angebracht; letzteres ist ein wenig größer als das erste Loch.

Literaturverzeichnis.

Aurivillius, Chr., Bidrag till kännedomen om våra solitära getingars lefnadssätt, in: Öfv. Svenska Vetensk.-Akad. Förhandl. 1888, No. 10, p. 605—611.]

de Azara, F., Reisen in Süd-Amerika in den Jahren 1781—1801. Aus dem Spanischen mit Anmerkungen und Leben des Verfassers herausgegeben von Walkenaer. Nach dem Französischen bearbeitet von W. Lindau. 3 Teile mit Karten und Kupfer, Leipzig 1810.

Ueber „Insekten“ p. 107—123, Bienen, „Wespen“ und Ameisen p. 107—120. Biologische Mitteilungen, die aber wenig Wert haben, weil die Arten offenbar nur ganz oberflächlich unterschieden und nicht bestimmt sind (nur mit populären Namen bezeichnet).

Bates, H. W., The Naturalist on the River Amazons, London 1863, Vol. 1—2.

Vol. 1. p. 23—33 Biologisches über Ameisen: *Diponera grandis*, *Oecodoma cephalotes*; hauptsächlich letztere ausführlich besprochen. — Vol. 2. p. 32 Biologisches über *Bembex ciliata* und *Monedula signata*, p. 40—42 Nestbau von *Pelopoeus fistularis*, p. 42 Nest von *Trypoxylon aurifrons* und *albitarse*, p. 43—45 von Meliponen, insbesondere *M. fasciculata*, p. 45 von *Euglossa surinamensis*, allgemeine Bemerkungen über Bienen p. 45—46, über massenhaft ertrunkene *Myrmica saevissima* p. 85, Biologisches und über die von letzterer Art angerichteten Verwüstungen p. 95—97; p. 350—366 über *Eciton* (*E. rapax, legionis*, *drepanophora*, *praedator*, *crassicornis*, *vastator*, *erratica*). — Ausführliches Referat in den entomologischen Jahresberichten in: Arch. für Naturgeschichte.

Blanchard, E., Métamorphoses, moeurs et instincts des Insectes, 2. édit., 1877.

Bertoni, A. W., Contrib. a la biologia d. los Avispas y Abejas del Paraguay, in: An. Mus. nacion. Buenos Aires, Vol. 22, 1911, p. 97—146.

Bertoni, A. W. und C. Schrottky, Die Nestanlage von Xylocopa frontalis Oliv., in: Entomol. Rundschau, Vol. 26, p. 40—42.

Brèthes, J. (1), Contributions à l'étude des Hyménoptères de l'Amérique du Sud et spécialement de la République Argentine: Les Chrysidides, in: An. Mus. nacion. Buenos Aires, Vol. 8 (3a, t.), p. 263—295.

Gibt p. 273 *Chrysis carina* Br. als Parasit von *Sceliphron figulus* Dlbm. an, p. 281 *Chrysis intricans* Spin. als (nach Angaben von anderer Seite) Parasit irgendeiner unbestimmt gebliebenen Eumenide, p. 288 wird angegeben, daß *Parnopes bouthergi* Brèth. vielleicht „sur quelqu'une des hautes montagnes des Andes“ vorkommt.

— (2), Un nuevo Meteorus argentino, ibid. (3a), Vol. 2 (1903), p. 53 bis 55, 1 fig.

Parasit von *Eumenes canaliculata* Ol.; sonst sind die *Meteorus* Parasiten von Lepidopteren und Coleopteren.

— (3), Notes biologiques sur trois Hymenoptères de Buenos Aires, in: Rev. Mus. La Plata, Vol. 10, 1901.

— (4), Sur quelques nids de Vespides, in: An. Mus. nacion. Buenos Aires (3), Vol. 1, 1902, p. 412 sq.

— (5), Una Anthophorina parasita?, ibid. (3), Vol. 12, p. 81—83.

[*Entechnia fulvifrons* Sm.]

— (6), Contribucion al estudio de los Véspidos Sudamericanos y especialmente argentinos, ibid. (3), Vol. 2, 1903, p. 15—39.

Nest von *Polybia scutellaris* (Wh.) wurde weit von Wäldern oder Flüssen an einem Pinus gefunden. — Nest von *Polistes ferreri* Sss.

— (7), Un nuevo Anthidium de Patagonia, ibid., p. 351—356, 4 figg.

Beschreibung und Abbildung des Nestes von *A. caroli-ameghinoi n. sp.*

— (8), Los Eumenidos de los Repúblicas del Plata, ibid., p. 231—320.

Nest von *Eumenes argentina* (Berg) (p. 256), *E. canaliculata* Ol. (p. 258).

Bruch, Ch., Le nid de l'Eumenes canaliculata (Oliv.) Sauss. (Guêpe solitaire) et observations sur deux de ses parasites, in: Rev. Mus. La Plata, Vol. 11, p. 223—226, 1 tab.

Nest, Ei und Larve beschrieben und abgebildet; als Parasiten *Meteorus eumenidis* und Chalcidide? Auch die Larve von *Meteorus eumenidis* in Wort und Bild dargestellt.

Buckley (1), The cutting ant of Texas, in. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia 1860, p. 233 ff.

Myrmica (*Atta*) *texana n. sp.* Beschreibung, Lebensweise.

— (2), Note on Ants in Texas, ibid., 1861, p. 9f.

Burmeister, H. (1), über die von Madam Merian abgebildeten und beschriebenen Insekten, in: Abh. naturf. Ges. Halle, Vol. 2, 1854.

— (2), Reise durch die La Plata-Staaten, mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit und den Culturzustand der Argentinischen Republik, ausgeführt in den Jahren 1857, 1858, 1859 und 1860, Vol. 1, 1 Karte, 1 Titelbild, 503 pp., Halle 1861.

p. 315—317 erwähnen von Mendoza: „eine Art Blattwespe, eine kleinere *Schizocera*“, „einen *Cryptus*, einen *Bassus*, einen *Ophion* und mehrere *Bracon*-Arten“, *Chrysis fasciata* FABR., „eine hübsche *Leucospis*“, eine *Chalcis*, „kleine *Pteromalina*“, *Pepsis heros* (?), die *Mygale* tötet und als Nahrung für ihre Brut einträgt, *Pompilus*, *Ammophila* (?), Larriden und Bembeciden häufig, Scolien sehr selten, *Myzine*, *Thynnus*, mehrere Mutillen, Odyneren und Polisten, eine häufige *Anthophora*, eine *Eucera* und *Coelioxys*, eine *Trigona* und „mehrere *Xylocopa*-Arten“; Verf. gibt ein Paar beschreibende Bemerkungen zu dreien dieser und widmet der Lebensweise derselben reichlich eine halbe Seite. Ferner ein *Dorylus* und „zwei hellfarbige Formicinen“.

p. 487—488 behandelt die Fauna von Paranà; es werden etwa 30 Bienengattungen erwähnt; kurze biologische Bemerkungen zu *Polistes morio* FABR., zur „Honigwespe Camuati“, einem *Chartergus*.

BURMEISTER, H. (3), Vol. 2 desselben Werkes, Halle 1861, 538 pp., 1 Karte.

p. 169 werden aus der Provinz Tucuman angegeben: eine *Tenthredo*, *Cryptus*, ein Paar Braconen, *Trigonalys melanoleuca* WESTW., Chrysididen, Sphecoiden, *Podium burmeisteri* GERST., *Sphecus spectabilis* GERST., *Scolia peregrina* LEP., *Monedula continua* FABR.; *Polistes cavapyta* SAUSS. („ihre Nester hängen fast an jedem Hause auf dem Lande“); *Zethus labiatus* FABR., *Xylocopa*, *Anthophora*, *Megachile* und *Coelioxys*, *Melipona favosa*; *Atta cephalotes* („sehr bedeutende Baue überall an geeigneten trocknen, hochgelegenen, sonnigen Stellen“).

v. BUTTEL-REEPEN, H., Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates sowie Beiträge zur Lebensweise der solitären und sozialen Bienen (Hummeln, Meliponinen etc.), Leipzig 1903, 138 pp.

Ein Hauptwerk über die Biologie der Bienen. Auch einige Mitteilungen über Schlupfwespen, Wespen, Ameisen etc. Literaturverzeichnis (199 Nrn.).

DU BUYSSON, R. (1), Sur deux Melipones du Mexique, in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 70, 1901, 2 Taf.

— (2), Le nid et la larve de Tripoxylon albitarse F., ibid., Vol. 67 (1898), p. 84—86, tab. 2—3.

— (3), Le nid de la Polybia phthisicia FABR., in: Bull. Soc. entomol. France, 1899, No. 7, p. 129, Fig.

— (4), Monographie des Guêpes ou Vespa, in: Ann. Soc. entomol. France, 1903, p. 260—288, tab. 3, 4; 1904, p. 485—556, tab. 5—10 und p. 565—634, tab. 11—15.

— (5), Monographie des Vespides du genre Nectarina, ibid., 1905, p. 537—566, tap. 11—16.

— (6), Monographie des Vespides appartenant aux genres Apoica et Synoeca, ibid., 1906, p. 333—362, tab. 11—17.

Diese 3 Monographien sind auch für die Kenntnis der Nester sehr wichtig.

du Buysson, R. (7), Éspèces nouvelles d'Hyménoptères, in: Bull. Soc. entomol. France, 1904, p. 144—146 [Nest von *Sapyga wagneriella n. sp.*].

— (8), Sur quelques Hyménoptères d'Amérique, ibid., 1905, p. 9—10, [Biologisches zu *Odynerus wagneri n. sp.*].

— (9), Sur quelques parasites d'Euménides, in: Rev. Entomol. 1907, p. 106—109.

Cumming, Notiz, in: Ann. Mag. nat. Hist., Vol. 3, p. 315.

Cuvier, G., in: Bull. Soc. philom. Paris, Vol. 2, No. 8, p. 57 (1797).

Cresson, über *Melissa azurea* Lep. (*M. rufipes* Perty), in: Proc. entomol. Soc. Philadelphia, 1865, Vol. 4, p. 188.

Curtis (1) beschrieb in den: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 19, p. 249, tab. 31 (1844), die sehr eigentümlichen Puppengespinste einer brasilischen Hylotomenform (*Dielocerus ellisii n. g. n. sp.*)

— (2), beschrieb ebenda, p. 256, tab. 31 zwei brasilische Polisten (*Myrapetra brunnea* und *elegans nn. spp.*) und von der ersteren auch das Nest.

[Dalton, H. G., History of British Guiana, Vol. 4, London 1855, p. 265 ff. gibt Mitteilungen, die aber gänzlich wertlos sind, über dortige Insecten].

Demersay, A., Histoire physique, politique et économique du Paraguay, Vol. 1, Paris 1860.
p. 282—293 behandelt Insecten, darunter Ameisen. Ziemlich wertlos.

Drory, E., Note sur quelques espèces de Mélipones de l'Amérique du Sud, in: CR. Soc. Linn. Bordeaux, Vol. 29, p. 31, 1873.

Ducke, A. (1), Sobre as Vespidas sociaes do Parà, in: Bol. Mus. Goeldi, Vol. 4, p. 317—374, 2 Taf.
Systematische Beschreibungen mit ganz kurzen biologischen Notizen, p. 318—319: Notas biologicas, enthaltend Allgemeines. Die Tafeln enthalten photographische Abbildungen von Nestern folgender Arten: *Nectarinia smithi* Sauss., *Apoica pallida* Ol., *Polybia fulva* Fox, *P. apicipennis* Sauss., *Megacanthopus imitator* Ducke, *Polistes goeldii* Ducke, *Chartergus globiventris* Sauss., *Ch. fraternus* Grib., *Apoica virginea* Fab. und *Synoeca surinama* L.

— (2), As especies paraenses do genere Euglossa Latr., in: Bol. Mus. Paraense, Vol 3, 1902, p. 1—19, 1 Taf.
Kurze biologische Bemerkungen bei den meisten Arten; die Tafel stellt Nester und Larven von *Eu. cordata* und *smaragdina* dar.

— (3), Beobachtungen über Blütenbesuch, Erscheinungszeit etc. der bei Parà vorkommenden Bienen, in: Ztschr. syst. Hymenopterol. Dipterol., 1901, p. 25—32, 49—67.

— (4), Dasselbe, II, in: Allg. Ztschr. Entomol., 1902, No. 17—20, p. 321—325, 360—368, 400—404, 417—421.

Ducke, A. (5), Biologische Notizen über einige südamerikanische Hymenoptera, in: Ztschr. wiss. Insectenbiol., Vol. 1, p. 175—177, 1905. — Vgl. Ducke (10).

I. Bedeutung der Ocelli bei den Hymenopteren. II. Nest und Schmarotzer der *Euglossa nigrita* Lep. III. Zur Biologie der tropisch-südamerikanischen Vespiden.

— (6), Sobre as Vespidas sociaes do Parà (1° Supplemento), in: Bol. Mus. Goeldi, Vol. 4, 1905, p. 652—698, 4 Taf., 1 Textfig.

Enthält viel über Nester; alle Abbildungen stellen Nester dar.

— (7), Novas contribuiçôes para a conhecimento das Vespas (Vespidae sociales) da região neotropical, ibid., Vol. 5, 1907, p. 1—48, 3 Taf. mit Abbildungen von Nestern.

— (8), Nouvelles contributions à la connaissance des Vespides sociaux de l'Amérique du Sud (Avec une planche), in: Rev. Entomol., Vol. 24, 1905, p. 5—24.

Die Tafel stellt die Nester von *Charterginus fulvus* Fox und *H. huberi* Ducke dar.

— (9), Contribution à la connaissance de la faune hyménopterologique du Brésil central et méridional, ibid., Vol. 25, 1906, p. 5—11.

Notiz über das Nest von *Nectarina scutellaris* F. und *Polistes actaeon* Hal.

— (10), Biologische Notizen über einige südamerikanische Hymenoptera, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 8, 1903, p. 368—372. Mit 5 Fig.

1. Ueber die Bedeutung der Ocelli bei den Hymenopteren. 2. Ueber Nest und Schmarotzer der *Euglossa nigrita* Lep. — Vgl. Ducke (5).

— (11), Biologische Notizen über einige südamerikanische Hymenoptera, in: Ztschr. wiss. Insectenbiol., Vol. 2, 1906, p. 17—21. — Ueber die Bedeutung der Ocelli bei den Hymenopteren. Zur Frage des Fleischfressens der *Trigona argentata* Lep. Zur Biologie von *Exaerete*. Zur Biologie der tropisch-südamerikanischen Vespiden. Zur geographischen Verbreitung der Hymenoptera innerhalb des Amazonas-Gebietes.

— (12), Neue Beobachtungen über die Bienen der Amazonasländer, ibid., p. 51—60.

Hauptsächlich Blütenbiologisches und Faunistisches.

— (13), Die stachellosen Bienen (Melipona Ill.) von Parà, nach dem Materiale der Sammlung des Mus. Goeldi beschrieben, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst., p. 285—328, tab. 11.

Ganz kurze Angaben über Nester und Blumenbesuch.

— (14), Révision des Guêpes sociales polygames d'Amérique, in: Ann. Mus. nation. Hungarici (8), 1910, mit 17 figg., p. 449—544.

Auch für die Kenntnis der Nester wichtige Arbeit.

— (15), Contributions à la connaissance des Hyménoptères des deux Amériques, in: Rev. Entomol. 1908, p. 28—55.

DUCKE, A. (16), Contributions à la connaissance de la faune hyménopterologique du nord-est du Brésil., ibid., 1907, p. 73—96 und 1908, p. 57—87.

FIEBRIG, K. (1), Biologische Daten aus dem Schmarotzerleben einer Braconide aus Paraguay, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol. (4) (1908), p. 453 bis 457, mit 10 Figg. — [Die Braconide ist unbestimmt geblieben, aber die Beobachtungen sind dennoch wertvoll.]

— (2), Eine Wespen zerstörende Ameise aus Paraguay, Eciton vagans OLIVIER, ibid., Vol. 3, 1907, p. 83—87. — [*Polistes sp.*]

— (3), Skizzen aus dem Leben einer Melipone aus Paraguay, ibid., Vol. 3, 1907, p. 374—386, mit 3 Figg.
[*Lestrimelitta limao* SM., *Trigona emerina* FR.]

— (4), Cecropia peltata und ihr Verhältnis zu Azteca Alfari, zu Atta sexdens und anderen Insekten, mit einer Notiz über Ameisen-Dornen bei Acacia cavenia. Ein kritischer Beitrag zur Ameisenpflanzen-Hypothese, in: Biol. Ctrbl., Vol. 29 (1909), p. 1—16, 33—55, 65—77, 5 Taf.

FOREL, A., Ameisen aus Guatemala usw., Paraguay und Argentinien, in: Deutsch. entomol. Ztschr., 1909, p. 239—269. [Mit ganz kleinen biologischen Notizen.]

FRIESE, H. (1), Monographie der Bienengattungen Exomalopsis, Ptilothrix, Melitoma und *Tetrapedia*: in: Ann. naturhist. Hofmus. Wien (14), p. 247—304.
Biologisches über Tetrapedia, p. 275.

— (2), Monographie der Bienengattung Centris (s. lat.), ibid. (15), p. 237—350.
Biologisches, p. 240—241.

— (3), Monographie der Bienengattung Euglossa LATR., in: Term. Füz., Vol. 12, 1899, p. 127—172, mit 2 Fig.
Ausführliches über die Nester (auch abgeb.), p. 120—124.

— (4), Die Apidae (Blumenwespen) von Argentina nach den Reiseergebnissen der Herren A. C. JENSEN-HAARUP und P. JÖRGENSEN in den Jahren 1904—1907, in: Flora og Fauna (Silkeborg) 1908. — Systematische Bearbeitung, enthält aber als Anhang: A. C. JENSEN-HAARUP, Biological researches amongst the Argentine Bees with special reference to flowers they visit (p. 95—107) und von demselben: Hoffmanseggia falcaria CAV., and its visitors amongst Bees (p. 108—111).

GLASER, L., Leben und Eigentümlichkeiten in der mittleren und niederen Tierwelt. 1. Ausgabe, Leipzig 1868—1870, 2. Ausg., Leipzig-Berlin 1882.

GAUDOT über die Lebensweise der Meliponen nach Beobachtungen in Neugranada, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 22, 1846, p. 710.

GHILIANI giebt Bemerkung über das Nest der Meliponen, in: Bull. Soc. entomol. France, 1847, p. 38.

GUÉRIN-MÉNEVILLE über die Biologie von Myrmica sallei n. sp., von St. Domingo, in: Rev. Mag. Zool., p. 73, tab. 3 (1852).

HOLMBERG, E. L. (1), Viajes à Tandil y à la Tinta. Himenopteros, in: Act. Acad. nacion. Córdoba, Vol. 5, p. 116—184.

— (2), Himenopteros del Uruguay, in: Anal. Soc. cient. Argent. 18, p. 201—223.

— (3), Delectus hymenopterologicus argentinus, in: An. Mus. nacion. Buenos Aires, Vol. 9 (3, Vol. 2), p. 377—517. Kurze Angaben über Blütenbesuch.

— (4), Viaje a Missiones, in: Bol. Acad. nacion. Ci. Córdoba, Vol. 10, 1887, 391 pp.

p. 123 Bemerkungen über eine mit *Ponera tarsalis* PERTY anscheinend verwandte Art von Misiones.

p. 146 werden von Missiones *Eulaema sp.*, *Xylocopa spp.* sowie *Polistes*-Arten (*P. carnifex*, *P. canadensis* etc.) besprochen.

p. 149 Allgemeine Bemerkungen über Ameisen und Bienen.

p. 209 und 213 ein Paar faunistische Angaben (nur Genera!).

p. 223—227 enthält Bemerkungen zu einer vom Verf. geplanten Monographie der argentinischen Bienen sowie Entwurf zu einem System derselben. Er unterscheidet zwei Familien: *Apidae* und *Andrenidae*; erstere wird eingeteilt in:

I. Apina. 1. Meliponaria (mit 2 Gatt.). 2. Apiaria. 3. Bombiaria.

II. Euglossina (Euglossa u. Eulaema).

III. Anthophorina. 1. Anthophoraria (13 Gatt.). 2. Xylocoparia (4 Gatt.). 3. Ceratinaria (nur Ceratina).

IV. Dasygastrina (3 Gatt.).

V. Nomadina. 1. Canonicocentraria (14 Gatt.). 2. Diaphorocentraria (4 Gatt.).

VI. Panurgina. (Camptopoeum u. Caenythia.)

Fam. *Andrenidae* umfaßt:

VII. Andrenina. 1. Halictaria (3 Gatt.). 2. Andrenaria (nur Sphecodes).

VIII. Colletina (3 Gatt.).

p. 229 Bemerkungen über die Wanderzüge bzw. Kriegszüge der Ameisen.

p. 244—245 über die vom Berg Santa Ana mitgebrachten Hymenopteren-Familien und über eine *Augochlora*-Art mit petiolatem Abdomen.

Kap. 16 (p. 252—288) ist in toto den indigenen socialen Bienen gewidmet; zum großen Teil populär ohne wissenschaftlich Neues, sowie Geschichtliches. Von Wert ist (p. 258—263) eine tabellarische Übersicht der Meliponiden von Missiones nach Beobachtungen von A. LUCCHESI und J. GOICOCHEA; leider sind von den beiden genannten Herren nur die Vulgärnamen der Tiere gegeben, und die von HOLMBERG gemachten Versuche, diese wissenschaftlich zu bestimmen, sind nur in zwei Fällen (*Trigona quadripunctata* Lep. und *dorsalis* Sm.) gelungen, während die übrigen 14 Arten nur als „*Trigona*“ bzw. „*Melipona*“. mit oder ohne Fragezeichen, bestimmt werden konnten. Die Tabelle enthält bei den meisten Arten folgende Angaben: kurze, wenig wissenschaftliche Beschreibung des Tieres sowie Beschreibungen vom Nest, wo dieses gebaut etc., Bemerkungen über den Honig, das Wachs, wie die Biene sich beträgt, wenn sie sich dem Neste nähert. — Ferner ähnliche, aber weniger eingehende Beobachtungen eines Herrn Queirel (11 Arten). Abschrift von dem, was Lepellier und E. Blanchard über die allgemeine Naturgeschichte der Meliponiden geschrieben haben.

p. 278 wurden folgende Hummeln erwähnt: *B. violaceus* Lep., *thoracicus* Sich., *cajennensis* Lep., *dahlbomi* Guér., *brasiliensis* Lep. und *tucumanus* Holmb.

p. 280—288 enthält eine „Critica“ der an p. 258—263 gegebenen Tabelle und eine, allerdings recht lückenhafte, Bestimmungstabelle der Nester der Meliponiden. Hierzu eine Anmerkung p. 320.

Hudson, W. H., The Naturalist in La Plata, 2. edit., London 1892, 383 pp., Illustr.

Kap. 11 (p. 154—161) behandelt: „Humble-bees and other matters“, bespricht die zwei Arten *Bombus thoracicus* und *violaceus* (wahrscheinlich = *carbonarius*!) und deren Nestbau; erstere Art kommt 7mal so zahlreich vor. — Kap. 12 (p. 161—167): „A noble Wasp“ (*Monedula punctata*). Wird immer häufiger. Eiablage, Nest, Lebensweise, Kampf mit einer *Megachile*.

Jensen-Haarup, A. C., Biologische Mitteilungen über einige südamerikanische Apiden, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 4, H. 10—12, p. 375—378 (1908). — [*Tetralonia crassipes* Fr., *Centris tricolor* Fr., *Camptopoeum ochraceum* Fr., *Psaenythia bifasciata* Fr.).

v. Ihering, H. (1), Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen in den Tropen, in: Ausland, 1891, p. 474—477.

— (2), Die Ameisen von Rio grande do Sul, in: Berlin. entomol. Ztschr. Vol. 39, 1894, p. 321—446, Titelbild und 7 Textfigg.

Biologie p. 321—370. Das Titelbild: Überschwemmungssicheres Nest von *Camponotus rufipes* F. Die geographische Verbreitung p. 395—444. Die Systematik z. T. (d. h. Neubeschreibungen) von Emery. Biologische Notizen auch im systematischen Teil.

— (3), Biologie der stachellosen Honigbienen Brasiliens, in: Zool. Jahrb. Vol. 19, Syst., p. 179—284, 13 Taf., 8 Textfigg. — Ausführliches Ref., in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 9, p. 351—353.

Ein kurzes Referat von dieser wichtigen Arbeit zu geben hat keinen Zweck; es sei auf die Originalarbeit hingewiesen.

— (4), Zur Biologie der sozialen Wespen Brasiliens, in: Zool. Anz., No. 516, 1896, p. 449 sq.

v. Ihering, R. (1), Zur Frage nach dem Ursprung der Staatenbildung bei den sozialen Hymenopteren, in: Zool. Anz., Vol. 27, p. 113—118. *Bombus*, *Polybia*, *Apis*.

v. Ihering, R. (2), Biologische Beobachtungen an brasilianischen Bombus-Nestern, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 8, 1903, p. 447—453, 5 Figg.

Das Leben der brasilianischen und das der europäischen Hummelstaaten ist ein sehr verschiedenes. Vgl. die Originalarbeit.

— (3), Biologia das Abelhas solitarias do Brazil, in: Revista Mus. Paulista, Vol. 6, p. 461—481, 1904, 4 Figg.

Ausführliches über *Andrenidae*, *Megachilidae*, *Xylocopidae*, *Nomadidae*, *Podaliridae* und *Euglossidae*, kürzer über einige weitere Familien.

— (4), As Vespas sociaes do Brazil, in: Rev. Mus. Paulista, Vol. 6, 1904, p. 97—309, tab. 3—7.

Abbildungen von Nestern von 17 Arten.

— (5), Contribution à l'étude des vespides, in: Ann. Soc. entomol. France, 1903, p. 144—155.

Jörgensen, P., Beobachtungen über Blumenbesuch, Biologie, Verbreitung u.s.w. der Bienen von Mendoza, in: Deutsch. entomol. Ztschr. 1909, I., p. 53—64; II., 211—227.

[Auch mehrere nn. spp.]

Jones, E. D., In the Tropics, in: Naturalist (2), Vol. 9, p. 125—134. Soll enthalten: „Random notes on Insects observed in Brazil".

Latreille, in: Ann. Sc. nat. Zool. (2), Vol. 4, (1825) p. 335.

Lepelletier de Saint-Fargeau, Histoire naturelle des Insectes Hyménoptères.

Lucas, H. (1), Quelques remarques sur les nids des Polybia scutellaris et liliacea, in: Ann. Soc. entomol. France (4), Vol. 7, 1867. Avec pl.

— (2), Nouvelle espèce de Polybia et description de son nid, ibid., 1879, p. 363—369, pl. 9.

— (3), Les Architectes de la Nature.

— (4), Description et figure d'un nid de Polybia [sp.], in: Ann. Soc. entomol. France, 1879 (5), Vol. 9, p. 370—372, tab. 9 fig. 3.

— (5), Nidification de Euglossa, ibid., 1878, p. CXLII.

— (6) über eine versuchte Akklimatisation der Melipona scutellaris Latr. in Paris, in: Bull. Soc. entomol. France, 1861, p. 37 ff.

Nest aus Rio Janeiro.

— (7), Observations sur les Busileras ou fourmis à miel du Mexique (Myrmecocystus melligerus), in: Rev. Mag. Zool. 1860, p. 271 sq.

Lüderwaldt, H. (1), Beobachtungen über die Lebensweise von Camponotus rufipes F., in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 5, 1909, p. 226—229, 269—271, 305—312.

— (2), Sphex striatus Sm. bei seinem Brutgeschäft, ibid., 1910, p. 177 bis 179.

— (3), Zur Biologie zweier brasilianischer Bienen, ibid., p. 297—298, 1 Fig.

Megachile inquirenda Schrttk. und *Pasiphae iheringi* Schrttk. — Mit Nachwort von C. Schrottky (p. 298).

Lüderwaldt, H. (4), Nestbau von Neocorynura erinnys Schrottky, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 7, p. 94—96, 1 Fig., 1911. — [Enthält auch die Originalbeschreibung dieser Art.]

Lund, Lettre sur les habitudes de quelques fourmis de Brésil, in: Ann. Sc. nat., 1831 (26 p.); vgl. auch: On the Brazilian Ants, in: Calcutta Journ. nat. Hist., Vol 3.

Marshall, W. (1), Die stachellosen Bienen Süd-Amerikas, in: Leipzig. Bienenzeitung, Hft. 9, 1898.

— (2), Leben und Treiben der Ameisen, Leipzig 1889.

Melander, A. L. and C. T. Brues, Guests and parasites of the burrowing bee Halictus, in: Biol. Bull., Vol. 5, p. 1—27.

Milne Edwards, in: Ann. Soc. entomol. France (2), Vol. 1 (1843, Bull. p. 18).

Moebius K. (1), Vergleichende Betrachtungen über die Nester der geselligen Wespen, in: Arch. Naturgesch., Jg. 23, 1856, p. 321 sq., tab. 12.

— (2), Die Nester der geselligen Wespen, in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, Vol. 3, 1856, p. 148, tab. 19, fig. 1.

Moritz, C., Notizen zur Fauna der Insel Puertorico, in: Arch. Naturgesch., 1836, Bd. 1, p. 373—392.

Auch Biologisches über Hymenopteren.

Müller, Fritz (1), The habits of various Insects [Brief an Darwin über Trigonen etc.], in: Nature, June 11, Vol. 10, 1874, p. 102—103.

— (2), Recent researches on Termites and Honey-Bees [Brief an Darwin], ibid., Febr. 19., Vol. 9, 1874.

— (3), Die Königinnen der Meliponen, in: Kosmos, Jg. 3, 1879, p. 228.

Napp, R., La Republica Argentina, obra escrita en aleman por Ricardo Napp conayada de varios colaboradores y por encargo del Comité central Argentino para la exposition en Filadelfia, Buenos Aires 1876.

p. 137—174: Fauna Argentina por H. Weyenbergh. Hymenoptera (p. 163—164): ein kurzes, ziemlich wertloses Verzeichnis; Biologisches darin fast nichts und darunter gar nichts Neues.

Oken's Naturgeschichte.

Osten-Sacken, Entomologische Notizen, in: Stettin. entomol. Ztschr., 1862, p. 408—415.

Enthält p. 411—412: Ueber einige Fälle von Parasitismus unter Hymenopteren und Dipteren (*Toxophora*, *Eumenes*; *Trypoxylon*, *Pelopoeus*; *Somula*, *Vespa*). — Es wurde *Trypoxylon* in verlassenen Nestern von *Pelopoeus* gefunden, es teilt aber die zylindrischen Zellen von *Pelopoeus* durch eine Scheidewand in zwei Kammern.

Pagenstecher, Über Myrmecocystus mexicanus, in: Verh. nat.-med. Ver. Heidelberg, Vol. 2, p. 3.

Peckham, G. W. and E. G. (1), Wasps social and solitary, Westminster 1905, 305 pp., Illustr.

Peckham, G. W. and E. G. (2), On the instincts and habits of the solitary Wasps (Bull. 2, sc. (1), Wisconsin geolog. nat. Hist. Surv. 1898), 245 pp., 14 Taf.

Peckolt, Brasilianische Wespen, in: Natur, Vol. 43, p. 268—271.

Pilate gibt in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 4, Bull. p. XCVI (1845) eine allgemeine Schilderung der Insectenfauna von Yucatan. — (Eigentlich Biologisches sehr wenig!)

Prudhomme de Borre, Über das Nest von Pelopoeus histrio Lep. (von Bahia), in: CR. Soc. entomol. Belgique, Vol. 19, p. LVIII.

Ramon de la Sagra, Historia fisica, politica y natural de la Isla de Cuba, Part. 2, Vol. 7.

Hymenoptera, p. 314—327, von H. Lucas, Vespariens von Saussure. Nur 2 *nn. spp.* (Apidae, *Andrena* u. *Xylocopa*). Biologisches wahrscheinlich ziemlich wertlos.

Rengger, J. R., Reise nach Paraguay in den Jahren 1818—1826. Aus des Verfassers handschriftlichem Nachlasse herausgegeben von A. Rengger, 1 Karte, 3 pp. Abbildungen, Aarau 1835, 496 pp.

Kap. 15 (p. 246—274) behandelt: Ameisen, Termiten; interessante biologische Beobachtungen, aber leider ohne wissenschaftliche Bezeichnungen der Arten. — Über Bauten und Lebensweise einer Wespe, p. 371—372; die Art wird lateinisch diagnostiziert, aber nicht benannt.

Rudow (1), Die Wohnungen der Hautflügler Europas mit Berücksichtigung der wichtigen Ausländer. Mit Beiträgen von C. Kopp, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 45, 1900, p. 269—296, Vol. 46, 1901, p. 339—378 und 383—430.

Auch viele südamerikanische Arten werden besprochen.

— (2), Einige Kunstbauten von Faltenwespen, in: Illustr. Ztschr. Entomol., Vol. 2, p. 321—326, 1 Taf.

An südamerikanischen Arten sind *Polistes carapyta* Sss. (Fig. 9), *Pol. annularis* L. (Fig. 10), *Mischocyttarus labiatus* Fbr. (Fig. 12), *Polistes aterrimus* Ss. (Fig. 13) und *Polybia sericea* Sss. (Fig. 15) behandelt und zwar in Wort und Bild.

— (3), Einige ausländische Nester von Hautflüglern, ibid., Vol. 3, 1898, p. 24 sq.

de Saint-Hilaire, A., in: Ann. Sc. nat. Zool. (1), Vol. 4, p. 340 (1825).

de Saussure, H. (1), Monographie des guêpes sociales, Paris u. Genève 1835—1858.

Auch für die Kenntnis der Nester der Wespen ein sehr wichtiges Werk.

— (2). Monographie des guêpes solitaires, Paris u. Genève 1852.

— (3), Monographie des Masariens et supplément à la monographie des Euméniens, Paris u. Genève 1854—1856.

Diese drei Werke haben außerdem den gemeinsamen Titel: Études sur la famille des Vespides, mit den Nummern bzw. 2, 1 und 3.

de Saussure, H. (4), Nouvelles considérations sur la nidification des Guêpes. in: Bibliothèque universelle de Genève, Sc. phys. et nat., Vol. 28, p. 89—123. — Auszug, in: Ann. Sc. nat., Vol. 3, p. 153 ff.

— (5), Les fourmis Américaines, in: Arch. Sc. phys. nat. Genève, Vol. 10, 1883, p. 1—27.

Schimper, A. F. W., Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika, Jena 1888.

Schrottky, C. (1), Les parasites de l'Oeceticus platensis Berg (Bicho de Cesto), in: An. Mus. Buenos Aires, Vol. 8, p. 45—48.

Beschreibungen und biologische Notizen über ein Dipteron *Phorocera xanthura* v. d. Wulp und eine Ichneumonide *Pimpla brasiliensis*, ferner erwähnt *Smicra bergi* Kirby, alle Parasiten von *Oeceticus platensis* Berg.

— (2), Beitrag zur Kenntnis einiger südamerikanischer Hymenopteren, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 9, No. 17—18, 1904, p. 344—349.

Verzeichnis 28 für Paraguay neuer Arten, darunter 12 Vespiden namhaft gemacht und mit ganz kurzen Bemerkungen über die Nester; ausführlicher behandelte Arten der Gattungen *Megacilissa*, *Oxaea*, *Xylocopa* und *Centris*, mit Notizen über Blumenbesuch und Nest von *Xylocopa augusti* Lep., *X. frontalis*, *X. colona* und *splendidula*, Nester von *Centris*.

— (3), Das Verhalten von Insekten zu Kulturpflanzen, in: Insekten-Börse, Vol. 22, 3 pp.

Agapostemon sp., *Megacilissa eximia*, *Centris nigrita*, *Xylocopa augusti*, *Hypanthidium gregarium*, *Trigona*.

— (4), Der Wirt von Pedinopelte Kriechb. (Ichneumonidae), in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 6, 1910, p. 402.

Ist *Papilio thoas* oder nahe verwandte Art.

— (5), Ueber die Lebensweise zweier Pachymerus (Bruchidae) und ihrer Parasiten, ibid., Vol. 2 (1906), p. 98—102. Mit 11 Figg. — [Die Parasiten sind 2 Chalcididen, die als *Chryseida pachymeri n. sp.* bzw. *Eusandalum pici n. sp.* beschrieben und abgebildet werden.]

— (6), Contribución al conocimiento de los Himenopteros del Paraguay, I, in: An. ci. Paraguayos, 1905, 14 pp., II, ibid., 1906, 32 pp. [Nur Bienen.]

Notizen über Blütenbesuch und Flugzeit.

— (7), Contribucion al conocimiento de los Himenopteros del Paraguay, III, ibid., (1), Vol. 7, p. 1—78.

Notizen über Blütenbesuch. Nest von *Ptiloglossa matutina* Schrttk. (p. 13), *Euglossa cordata* (L.) (p. 50—54, mit 3 Figg.), *Eumorpha violacea* (Bl.), (p. 56, mit Fig.), Gen. *Centris* (p. 58—59), *Centris nigrita* Lep. (p. 61—65, mit Fig.).

— (8), Die Nestanlage der Bienengattung Ptiloglossa Sm., in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 2, 1906, p. 323—325.

Schrottky, C. (9), Die Befruchtung von Philodendron und Caladium durch einen Käfer (Erioscelis emarginata Mann.), ibid., Vol. 6 (1910), p. 67—68. — [Bienen (*Trigona iridipennis* Sm.) sind nicht die eigentlichen Bestäuber genannter Pflanzen.]

— (10), Blumen und Insekten in Paraguay, ibid., Vol. 4 (1908), p. 22—26, 47—52, 73—78; Vol. 5 (1909), p. 205—214, 277—280. — [Als „Anhang“ Beschreibung von 2 neuen *Exomalopsis*-Arten.]

— (11), Biologische Notizen über solitäre Bienen von S. Paulo, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 6, 1901, p. 209—216.

— (12), Ensaio sobre as Abelhas solitarias do Brazil, in: Rev. Mus. Paulista, Vol. 5, 1901, p. 330—613, 3 Taf., 3 Figg.

Nest von *Anthidium flavofasciatum n. sp.* beschr. u. abgeb. p. 449. Gelegentliche Notizen über Blumenbesuche. Nest von *Euglossa violacea* Bl. beschr. u. abgeb. p. 581, von Gen. *Xylocopa* p. 457 bis 458. p. 466—467 wird der Käfer *Horia maculata* Sol. als Parasit von *Xyl. brasilianorum* und *augusti* angegeben. p. 476 Notiz über das Nest von *Xylocopa bambusae* Schttk.

Schulz, W. A. (1), Hymenopteren-Studien, mit 13 Textfigg., Leipzig 1905, 147 pp.

Darin: Hymenopteren Amazoniens, II, p. 105—143; Biologisches über *Zethus mexicanus* L., *Eumenes Foxi* Schlz. (auch Nest), *Polistes canadensis amazonicus* Schlz. (mit Bild vom Nest), *Polistes analis* F., *Pol. fuscatus pacificus* F. (Bild vom Nest), *Apoica pallida* (Ol.) (Nest), *Synoeca surinama* (L.), *Ancyloscelis armata* Sm., *Entechnia taurea* Say, *Trigona cupira* Sm. (Ausführliches über das Nest), *Trigona goeldiana* Fr.

— (2), Kritische Bemerkungen zur Hymenopterenfauna des nordwestlichen Südamerikas, in: Berlin. Entomol. Ztschr., 1903, p. 253 sq.

— (3), Zur Kenntnis der Nistweise von Euglossa cordata (L.), in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 7, 1902, p. 153—154.

— (4), Neue Beobachtungen an südbrasilianischen Meliponiden-Nestern, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 1, 1905, p. 199—204 und 250 bis 254. Mit 6 Figg. — [*Melipona marginata* Lep. cum subsp. *amazonica n. subsp.* und *Trigona emerina* Fr.].

Silvestri, F. (1), Termitidi ed Termitofili dell' America meridionale, in: Redia, I, 1903, vgl. p. 210.

— (2), Contribuzione alla conoscenza dei Meliponidi del Bacino del Rio de la Plata, in: Riv. Patol. veget., Vol. 10, 1902, p. 121—170, 3 Taf., 19 Figg.

Systematische Beschreibung; dazu bei den meisten Arten Beschreibungen (mit oder ohne Abbildungen) der Nester und biologische Notizen. p. 165—170 enthält: Riassunto. Distribuzione geografica. Costituzione della società dei Meliponidi. Caratteri degli individui delle varie caste. Attitudini delle varie caste. Nidi. Larve e ninfe. Sciamatura. Sostanze accumulate o elaborate dai Meliponidi. Di alcuni costumi. Uso del polline, miele e cera.

Smith, F. (1) über das Nest einer Larrada-Art vom Amazonenstrome, in: Proc. entomol. Soc., London 1859, p. 55.

SMITH, F. (2), Descr. of new gen. and spec. of exotic Hymenoptera, in: Journ. Entomol., Vol. 1, p. 65—79, pl. 4.

Mit biologischen Beobachtungen nach BATES.

— (3), Descriptions of new genera and species of exotic Hymenoptera, ibid., Vol. 1, p. 146—155.

Über Geruch und Nest von *Megalopta janthina*.

— (4), Descriptions of Brazilian Honey Bees belonging to the genera Melipona and Trigona, which were exhibited, together with samples of their honey and wax, in the Brazilian Court of the International exhibition of 1862, in: Trans. entomol. Soc. London (3), Vol. 1, p. 497—512, tab. 20.

Auch Beobachtungen über Lebensweise etc.

— (5) über die Frage, ob es honigsammelnde Wespen nach Art der Bienen gäbe, d. h. solche, welche Honig zur Auffütterung ihrer Brut abscheiden, was er bezweifelt, in: ibid., p. 501 ff.

— (6), On the habits of Trypoxylon, in: Trans. entomol. Soc. London (2), Vol. 4, 1857, Prot., p. 77.

Trypoxylon fugax bei Petropolis in einem mit Spinnen gefüllten *Polistes*-Bau gefunden.

— (7), Descriptions of some species of Brazilian Ants belonging to the genera Pseudomyrma, Eciton und Myrmica, with observations on their economy by Mr. BATES, in: Trans. entomol. Soc. London, Vol. 3, p. 156 ff., tab. 13.

— (8) über das Nest der südamerikanischen Polistes lanio F. und ein ganz aus sandigem Lehm erbautes einer anderen, gesellschaftlich lebenden Wespe, ibid., Vol. 1, p. 176 beschrieben (1851).

— (9), Observ. on the economy of Brazilian Insects from the notes of Mr. PECKOLT, ibid., 1868, p. 133—135.

SMITH, J. B., Notes on some digger bees, I, in: Journ. New York entomol. Soc., Vol. 9, p. 52—72.

SPINOLA, (1), Compte rendu des Hyménoptères, in: Mem. Accad. Sc. Torino (2), Vol. 13, 1851, p. 92.

Nest von *Bombus cayennensis*.

— (2) über die Meliponen, in: Ann. Sc. nat. (2), Vol. 13, p. 116 ff. (1840).

— (3) über die Geschlechtsverhältnisse der Meliponen, in: Rev. Mag. Zool., 1842, p. 216.

SPIX u. MARTIUS, Reise in Brasilien 1828, Vol. 2, p. X, tab. 22.

STRAND, E. (1), Beitrag zur Bienenfauna von Paraguay, in: Deutsche entomol. Ztschr., 1909, p. 227—237.

[Ausführliches zur Biologie, Nest etc. von *Ptilothrix plumata* SM., kleinere biologische Notizen zu verschiedenen Arten.]

— (2), Beiträge zur Kenntnis der Hymenopterenfauna von Paraguay auf Grund der Sammlungen und Beobachtungen von Prof. J. D. ANISITS, I—VI, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Syst., 1910, p. 125—242, Taf. 11.

— (3), Dasselbe, VII, ibid., p. 455—562.

— (4), Dasselbe, VIII, ibid., Vol. 31, 1911, p. 39—58, 1 Fig.

— (5), Dasselbe, IX, ibid., p. 377—406.

Taschenberg, in: Brehm's Tierleben.

Tomaschek, Ein Schwarm der amerikanischen Bienenart Trigona lineata (?) lebend in Europa, in: Zool. Anz., Jg. 2, 1879, p. 582—587 und Jg. 3, p. 60—65.

v. Tschudi, Peru, Reiseskizzen aus den Jahren 1838 bis 1842, St. Gallen 1846.

Über lästige Insecten, insbesondere Ameisen, in den Urwäldern.

Ule, E., Blumengärten der Ameisen am Amazonenstrom. Vegetationsbilder, 3. Reihe, Hft. 1, 1905.

[Mir nur als Korrekturabzug vorliegend.]

Wallace, A. R. (1), A narrative of travels on the Amazon and Rio Negro, 2. Edit., London 1889, 363 pp., Illustr.

p. 9—10 Allgemein-Biologisches über „ants"; von wenig Wert. Sonst sind hier und da Hymenoptera kurz erwähnt; nicht einmal gattungsweise bestimmt.

— (2), On the insects used for food by the Indians of the Amazons, in: Trans. entomol. Soc. London, Vol. 2, p. 241 ff.

Der größte Leckerbissen der Indianer sind die Weibchen von *Atta cephalotes*.

White, in: Ann. Mag. nat. Hist., Vol. 7, p. 315.

Wood, J. G. (1), Homes without hands, London 1865.

— (2), Insects abroad, London 1874, 782 pp.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 9.

Fig. 1. Nest von *Polistes versicolor* Ol.
Fig. 2. Nest von *Polistes cavapyta* Sauss.
Fig. 3. Nest von *Polistes ruficornis* Sauss.
Fig. 4. Nest von *Polistes cinerascens* Sauss.
Fig. 5. Nest von *Megacanthopus surinamensis* Sauss.
Fig. 6. Nest von *Eumenes anisitsi* Breth.
Fig. 7. Nest von *Eumenes magna* Breth.
Fig. 8. Nest von *Montezumia ferruginea* Sauss.

Tafel 10.

Fig. 9. Nest von *Trypoxylon rostratum* Taschbg.
Fig. 10. Nest von *Eumenes minuscula* Breth.
Fig. 11. Nest von *Eumenes canaliculata* Ol.
Fig. 12. Nest von *Eumenes strandi* Zavat.
Fig. 13. Nest von *Odynerus nasidens* Latr.
Fig. 14. Nest von *Sceliphron fistulare* Dahlb.
Fig. 15. Nest von *Trypoxylon asuncicola* Strand
Fig. 16. Nest von *Eumenes bipartita* Fox
Fig. 17. Nest von *Pison aureofaciale* Strand

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Kenntnis orientalischer Ortalinen und Loxoneurinen.

Von

Dr. **Günther Enderlein**, Stettin.

Mit 4 Abbildungen im Text.

Das orientalische Ortalidenmaterial des Stettiner Zoologischen Museums besteht im wesentlichen aus der Sumatraner Ausbeute des Herrn Stadtrat Dr. H. Dohrn.

Loew teilte schon 1867 die Ortaliden in 2 Gruppen nach der Anwesenheit und Abwesenheit von Behaarung auf r_1 und r_{4+5}. Die letztere Gruppe zerlegte er auf Grund der Schenkelbedornung in Richardiinae und Ulidiinae. Später wurde die erstere Gruppe auf Grund der größeren Mundöffnung und des eingedrückten Hinterkopfes in 2 Tribus zerlegt (Platystomini und Ortalini). Eine solche Einteilung erscheint mir aber nicht zweckmäßig, da diese Charaktere ineinander übergehen und keinen scharfen Gegensatz abgeben; die Gattung *Senopterina* Macq. enthält z. B. Arten mit eingedrücktem und uneingedrücktem oberem Hinterkopf.

Dagegen erscheint es mir empfehlenswert, diese Gruppe in ähnlicher Weise wie die Richardiinen und Ulidiinen auf Grund der Anwesenheit oder Abwesenheit von Dornen auf der Unterseite der Schenkel in 2 Abteilungen zu zerlegen, wobei es nur zweifelhaft bleibt, ob man diese als Subfamilien (wie die vorhin genannten) oder nur als Tribus auffassen will. Wenn der Gegensatz auch hier nicht so groß ist wie dort, scheint mir das erstere empfehlenswert zu sein. Zu der Subfamilie *Loxoneurinae* würden gehören die Gattungen: *Loxoneura* Macq. 1835, *Agrochira* Enderl. 1911, *Aragara* Walk. 1860, *Scelacanthina n. g.*, sowie die in dieser folgenden Publikation beschriebenen Gattungen: *Peltacanthina n. g.*, *Prosthiacanthina n. g.*, und *Mesanopin n. g.*, während die Subfamilie *Ortalinae* eine größere Anzahl Gattungen umfaßt.

Loxoneura Macq. 1835.

Typus: *L. decora* (F.). Java, Sumatra, Nepaul.

Loxoneura decora (F.)

Sumatra. Soekaranda. 4 ♂♂, 4 ♀♀. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 3 ♂♂, 4 ♀♀. Dr. H. Dohrn.

var.

In der Mitte der medianen Randzelle ein brauner Fleck und der hyaline Fleck, der die cubitale Randzelle fast einnimmt, durch ein braunes Querbändchen, das den Hinterrand nicht erreicht, fast in 2 Hälften zerlegt.

Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.

Loxoneura formosae Kert. 1909.

Süd-Formosa. Kosempo. 23. Januar 1906. 1 ♂ gesammelt von H. Sauter.

Loxoneura perilampoides Walk. 1858.

Sumatra. Soekaranda. 3 ♂♂, 1 ♀. Dr. H. Dohrn.

Scelacanthina n. g.

Typus: *S. cyaneiventris* v. d. Wulp 1892. Sumatra.

Alle Schenkel etwas verdickt und in der Endhälfte unten mit 2 Reihen kurzer kräftiger Dornen, zwischen welche die Schienen eingelegt werden können. 3. Fühlerglied ca. 3mal so lang wie breit. Fühlerborste nur an der Basalhälfte pubesciert. Scutellum dicht behaart mit 4 langen Borsten, Rand ohne Höcker. r_1 und r_{4+5} behaart. r_{4+5} und m fast parallel, m endet in die Flügelspitze. Die beiden Queradern gerade und senkrecht, die vordere trifft die Mitte der Discoidalzelle.

Mundöffnung groß. Rand etwas vorgewölbt. Fühlerfurchen tief, stark divergierend, oben nicht verschmolzen.

Scelacanthina cyaneiventris (v. d. Wulp 1892).

Herina cyaneiventris v. d. Wulp, Dipt. Sumatra Exped. 1892, p. 51, tab. 3 fig. 6 (Sumatra).

Sumatra. Soekaranda. 1 ♂. Dr. W. Dohrn.

Körperlänge $8^1/_4$ mm, Flügellänge $8^1/_2$ mm.

Abdomen mit grauweißer Pubescenz dicht besetzt.

***Polistomima* n. g.**

Typus: *P. walkeri n. sp.* Sumatra.

(Fig. A, B u. C.)

Abdomen schmal und schlank. 2.—4. (letztes) Segment mehr oder wenig angeschwollen. 1. Abdominalsegment schmal und lang, stielförmig, fast so lang wie der Thorax und weniger als halb so breit wie er; vorn seitlich je eine scharfe Längsleiste von $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Länge des Segments; dazwischen etwas eingedrückt. Schenkel schlank, ohne Dornen und ohne Borsten. 3. Fühlerglied ca. 4mal so lang wie breit; nicht so lang wie das etwas eingesenkte Untergesicht. Arista in der Basalhälfte pubescent. Fühlergruben ziemlich scharf, nach außen zu scharfkantig begrenzt, nach innen zu nur ganz oben scharfkantig begrenzt. Kopf nur mit jederseits 2 nebeneinanderstehenden Borsten am Scheitelhinterrande und 1 Backenborste; Ocellarborsten fehlen. Thorax mit feiner dichter kurzer Pubescenz. Scutellum fast querrechteckig, ca. 3mal so breit wie lang, ohne Pubescenz, mit 6 (bei *P. stigma* mit 4) Borsten, die mittleren weit getrennt und seitlichen kurz. Die Quereinschnitte des Rückenschildes fast in der Mitte und sehr schief.

Flügel schlank. *m* endet dicht hinter der Flügelspitze. r_{4+5} und *m* fast parallel. Vordere Querader etwas schräg und endet etwas distal von der Mitte der sehr langen Discoidalzelle. Die hintere Basalzelle und Analzelle relativ schlank und schmal. Die distal abschließende Querader der hinteren Basalzelle steht so schräg, daß sie als die Basis von *cu* erscheint und ungefähr über der Mitte der hinteren Basalzelle oder wenig distal davon in *m* endet, meist wird auch durch ihre Lage die Endhälfte der hinteren Basalzelle stark verschmälert. r_1 dicht und lang behaart, der Basalteil von r_{4+5} mit einigen Haaren, Endstrecke der Analis ungewöhnlich lang, besonders im Verhältnis zu den relativ kleinen Basalzellen.

Diese Gattung hat manche Beziehung zu der Gattung *Phytalmia* Gerst. 1860 und zu *Pelmatops n. g.*, besonders durch das schlanke 1. Abdominalsegment.

Alle 3 vorliegenden Arten sind mimetisch mit Arten der Vespengattung *Polistes* aus dem orientalischen Gebiete; besonders auffällig ist dies wegen der auffälligen Verschiedenheit im Habitus, die ja auf die gleiche Verschiedenheit bei den betreffenden *Polistes*-Arten begründet wäre. Da die 3 Fliegen einer Gattung angehören und mimetisch mit Wespen einer Gattung sind, so ist wohl anzunehmen, daß sie entweder als Gäste oder als Schmarotzer mit den *Polistes*-Arten biocönotische Beziehungen haben.

P. walkeri und *P. gigantea* sind trotz des stark verschiedenen Habitus näher untereinander verwandt als mit *P. stigma*; letztere steht durch den Stirnhöcker, die 4 Scutellarborsten und die Form der hinteren Basalzelle isolierter.

Polistomima walkeri n. sp.

(Fig. A.)

♂, ♀. Kopf hellgelb, schwarzbraun ist: eine Medianlinie über das Untergesicht, die untere Hälfte der Fühlergruben, die vordere etwas erhabene Hälfte der Stirn mit Ausnahme der Seiten. Braun ist je ein Fleck seitlich vor den Ocellen. Augen schwarz. Rüssel rostfarben. Palpen hell ockergelb, lamellenartig breitgedrückt, am Ende abgerundet und am unteren Rand mit einigen sehr kurzen schwarzen Börstchen. Fühler hellgelblich, Arista ohne die Basis braun; die Basalhälfte der Arista mit langer senkrecht abstehender Pubescenz.

Thorax matt schwarz, fein und sehr dicht rauh punktiert, mit dichter anliegender kurzer goldgelber Pubescenz, die auf der Brust mehr weißlich schimmert. Nur am hinteren Seitenrand des Rückenschildes einige kurze schwarze Borsten. Schulterbeulen, vorderer Teil der Mesopleuren, die Metapleure, Scutellum und die seitlichen Viertel des Hinterrückens weißlichgelb. Der mittlere Teil des Hinterrückens schwarzbraun mit rostbraunem Medianstreif. Scutellum glatt mit 2 schwarzen Borsten und jederseits 2 rostgelben Haaren.

Hinterleibstiel schmutzig ockergelb, in der Medianlinie in der hinteren Hälfte ein brauner nach hinten verbreiteter Längsstreif, der den Hinterrand nicht erreicht; die beiden Leisten auf der Oberseite der Basis $^1/_3$ der Segmentlänge. Die übrigen 3 Segmente matt graubräunlich bis grauschwärzlich mit sehr feiner dichter Punktierung. Endhälfte des 4. Segments rostfarben. 4. Segment des ♂ und ♀ so lang wie das 2., 3. etwas kürzer. Legerohr sehr lang, rostgelb. 2.—4. Tergit mit feiner dichter kurzer goldgelber Pubescenz, die auf dem 1. Segment spärlich ist. Diese Pubescenz erzeugt auf den Hinterrändern der Segmente in gewisser Richtung einen gelblichen Saum. Unterseite beim ♂ schwärzlich, beim ♀ mehr oder weniger hell gelblich. Coxen und Trochanter gelbbraun, Schenkel blaß ockergelb, Schienen rostbraun. Tarsen blaß ockergelb, das 5. Glied mehr oder weniger braun, beim Vorderfuß die 3 letzeren Glieder dunkelbraun. Klauen schwarz, Haftläppchen hell ockergelb.

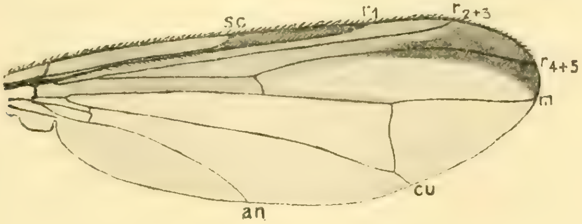


Fig. A.

Polistomima walkeri n. sp. Enderl. Flügel. $7^1/_2 : 1$.

Flügel (Fig. A) etwas verschmälert, hyalin, Vorderrandsaum bis über r_{4+5}, in der Basalhälfte bis an m, hell ockergelblich, Endhälfte von r_{4+5} von der Mitte ab mit einem hellbraunen Saum, der sich so stark verbreitert, daß er bis an die Spitze von r_{2+3} und m ausläuft. Pterostigma braun. Randabschnitt zwischen sc und r_1 viel länger als der zwischen r_1 und r_{2+3}. r_{4+5} unbehaart. Die Basalquerader zwischen m und cu entspringt über der Mitte der hinteren Basalzelle. Zelle R_{2+3} sehr schmal. r_{4+5} und m am Ende schwach konvergierend. Membran stark glänzend und schwach rot bis grün irisierend.

Körperlänge ♂ $9^3/_4$—$15^1/_2$ mm, ♀ 11—14 mm.

Flügellänge ♂ $10^1/_2$—12 mm, ♀ 11—$12^1/_2$ mm.

Länge des 1. Abdominalsegments ca. $2^1/_4$—$3^1/_2$ mm.

Sumatra. Soekaranda. 54 ♂♂, 14 ♀♀. Dr. H. Dohrn.

Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 2 ♂♂. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Liangagas. 3 ♂♂. 1 ♀. Dr. H. Dohhn.
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Diese auffällige wespenähnliche Fliege, die mimetisch mit einer *Polistes*-Art aus Sumatra ist, der sie in Form, Färbung und Zeichnung sehr ähnelt, widme ich dem Andenken des genialen Entomologen Francis Walker.

Polistomima stigma n. sp.

(Fig. B.)

♂. Kopf hellgelb, schwarzbraun sind: die Fühlergruben, die vordere etwas erhabene Hälfte der Stirn mit Ausnahme der Seiten und je ein Fleck seitlich vor den Ocellen. Die Mitte der Stirn nimmt ein ziemlich kräftiger Höcker ein. Augen schwarz, Rüssel dunkel rostbraun. Palpen hell bräunlich-gelb, lamellenartig breitgedrückt, am Ende abgerundet und am unteren Rand mit einigen schwarzen Borsten. Fühler rostgelb, 3. Glied graubraungelb; Arista rostfarben, die verdickte Basis etwas heller.

Thorax matt schwarz, fein dicht und rauh punktiert, mit anliegender kurzer goldgelber Pubescenz, die auf der Brust mehr weißlich schimmert. Nur am Seitenrand des Rückenschildes einige schwarze Borsten. Schulterbeulen, vorderer Teil der Mesopleuren, die Metapleure, Scutellum und die seitlichen Viertel des Hinterrückens weißlich-gelb. Mittlerer Teil des Hinterrückens schwarz. Scutellum glatt, mit 4 schwarzen Borsten, die seitlichen dünn. Hinterleib sehr schlank und dünn, schwarz mit etwas Glanz, Enddrittel des letzten (4.) Segments rostrot, mit feinen Querritzen bedeckt, das 1. Segment spärlich, die übrigen dicht. 1. Segment mit langen senkrecht abstehenden gelben Haaren mäßig dicht bedeckt. Die Behaarung der übrigen Segmente ist relativ lang, dicht, struppig abstehend und gelb. 1. Segment wenig länger als das 2. und 3. zusammen, 2. wenig länger als das 3., 4. etwa $1\frac{1}{4}$ so lang wie das 2. und 3. zusammen. Halteren braun. Coxen schwarz, Trochanter gelbbraun. Schenkel, Schienen und Tarsen blaß ockergelb, Vorderschienen und Vordertarsen braun, Mittel- und Hinterschienen durch ziemlich braune kurze Behaarung stark gebräunt. Klauen schwarz,

Flügel (Fig. B.) mäßig schmal, hyalin, Zelle C, R_1 und der proximal der kleinen Querader gelegene Teil der Zelle R_{4+5} bräunlich getrübt, Pterostigma braun. Spitzendrittel dunkelbraun, diese Färbung vorn

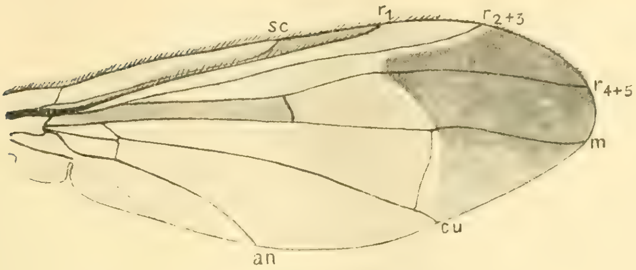


Fig. B.
Polistomima stigma n. sp. ♂. Flügel. 7½ : 1.

bis fast an r_{2+3} heranreichend, hinter m stark verblaßt und die Mediocubitalquerader nicht mit einschließend. r_{4+5} und m am Ende parallel. Die Zelle R_{2+3} mäßig verschmälert, am Ende stark verbreitert. r_{4+5} an der Basis mit einigen Härchen; r_1 mit langen Haaren. Randabschnitte zwischen sc und r_1 so lang wie der zwischen r_1 und r_{2+3}. Die Basalquerader zwischen m und cu entspringt distal der Mitte der hinteren Basalzelle. Membran stark glänzend und am Rande schwach rot bis grün irisierend.

Körperlänge 12¼ mm.
Flügellänge 9¾ mm.
Länge des Abdomens 7 mm.
Länge des 1. Abdominalsegments 2½ mm.
Größte Breite des Abdomens 1½ mm.
Größte Höhe des Abdomens 1,6 mm.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Diese Species hat manche Ähnlichkeit mit *P. walkeri*; von den vielen Differenzen hebe ich, abgesehen von den Färbungsverschiedenheiten, nur hervor: den Besitz eines mittleren Stirnhöckers, die Scutellarbeborstung, das Verhältnis der Längen der Abdominalsegmente und die struppige Abdominalbehaarung.

Polistomima stigma n. sp. ist mimetisch mit der orientalischen Wespe: *Polistes stigma* F.; auch mit *Icaria variegata* Smith hat sie Ähnlichkeit.

Polistomima gigantea n. sp.
(Fig. C.)

♀. Kopf groß, rostgelb. Das untere Ende der Fühlergrube schwarz. Augen schwarz. Fühler und Arista hell rostgelb. Rüssel bräunlich. Palpen hell rostgelb, mit schwarzen Borsten, stark lateral lamellenartig breitgedrückt, am Ende abgerundet.

Thorax matt dunkel rostfarben, unten dunkel rostbraun. Schulterbeulen heller rostfarben. Ockergelb ist ein großer dreieckiger Fleck auf dem vorderen Teil der Mesopleure und der Metapleure. Hinterrücken dunkel rostbraun, Seitenviertel braungelb. Rückenschild mit kurzer dichter anliegender gelblicher Pubescenz, nur an den Seiten einige kurze schwarze Borsten. Ventralseite mit brauner kurzer Behaarung. Rückenschild mit feiner dichter Punktierung. Scutellum mit 6 feinen langen schwarzen Borsten, glatt und ockergelblich. Abdomen robust, schwarz, Basalhälfte des 1. Segments rostfarben mit schwarzer Medianlinie. Etwas glatt und ohne Punktierung 1. Segment in der Mitte mit einem Quereindruck, bis hierher reichen die Basalleisten. Pubescenz sehr dicht, sehr kurz, schwarz, die des 1. Segments mäßig lang, mäßig dicht, gelb und abstehend. Legerohr sehr weit herausragend, schlank und dunkel rostbraun. 1. Segment $1\frac{1}{2}$ des zweiten, alle übrigen 3 gleichlang. Beine dunkel rostfarben, schwarz sind Trochanter, die Basalhälften der Vorder- und Mittelschenkel mit Ausnahme der Oberseite und die Hinterschenkel mit Ausnahme der Oberseite und des Spitzendrittels; Unterseite der 2—3 ersten Hintertarsenglieder mit dichtem rotgold glänzendem Sammetpolster. Klauen schwarz, Haftläppchen gelblich. Halteren braun.

Flügel (Geäder Fig. C) braun, Zelle *C*, R_1 und R_{2+3} ockergelb, Pterostigma wenig dunkler, Spitze der Zelle R_{2+3} (zwischen dem Ende von r_{2+3} und der Spitze) dunkelbraun, ebenso ein schmaler Saum an der Media, besonders in der Basalhälfte. Adern schwarz, *sc*, r_1 und r_2 rostgelb. r_2 und der Basalabschnitt von r_{4+5} mit sehr kurzer Pubescenz. Zelle R_{2+3} schmal. Radiomedianquerader stark

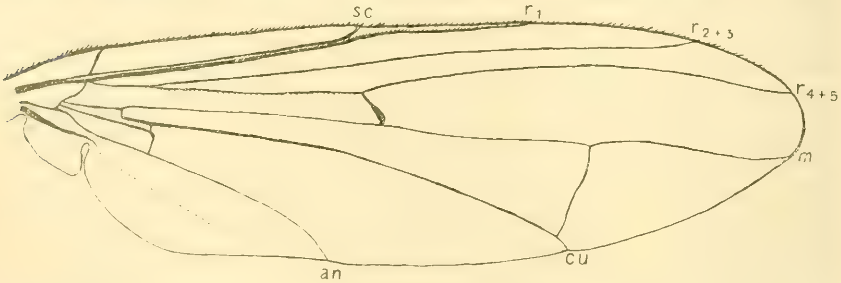


Fig. C.

Polistomima gigantea n. sp. ♀. Geäder. 5 : 1.

schräg, die hintere Hälfte mit Ausnahme des unteren Endes stark verdickt. Die Basalquerader zwischen m und cu inseriert auf m über der Mitte der hinteren Basalzelle und ist nahe bei m rechtwinklig geknickt. r_{4+5} und m parallel. Pterostigma sehr schmal. Randabschnitt zwischen sc und r_1 so lang wie der zwischen r_1 und r_{2+3}. Membran ziemlich stark glänzend ohne zu irisieren.

Körperlänge (ohne Legerohr) 22—23 mm.

Flügellänge $19^1/_2-20^1/_2$ mm.

Länge des Abdomens (ohne Legerohr) $11-11^1/_2$ mm.

Länge des 1. Abdominalsegments $4^1/_2$ mm.

Größte Breite des Abdomens 4,4 mm.

Größte Höhe des Abdomens ca. $3^1/_4$ mm.

Länge des Legerohres ca. $3^1/_2$ mm.

Sikkim. Darjeeling. 2 ♀♀ (durch Rolle).

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Diese auffällige wespenähnliche Fliege ist mimetisch mit *Polistes sulcatus* Sm. aus dem orientalischen Gebiete. Es liegen von dieser Wespe ebenfalls Stücke aus Darjeeling vor.

***Pelmatops* n. g.**

Typus: *P. ichneumoneus* Westw. 1849. Ostindien.

Augen beim ♂ auf sehr langem Stiel, beim ♀ auf kurzem Stiel. 1. Abdominalsegment lang und schmal (ähnlich wie bei *Polistomima*). Analzelle ist außen durch eine nach außen konkave bogige Querader abgeschlossen und hat hinten außen einen kurzen Zipfel.

Arista pubescent. 3. Fühlerglied mäßig verlängert.

Laglaisia Big. 1880 unterscheidet sich durch eine gerade abgeschlossene hintere Basalzelle, durch den Besitz eines Büschels langer Haare an der Abdominalspitze und durch die auch beim weiblichen Geschlecht gestielten Augen.

Da Osten-Sacken (in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 18, 1883, p. 16) *Laglaisia* nahe *Cleitamia* Macq. 1835 stellt, dürfte wohl auch das 1. Abdominalsegment nicht in die Länge gezogen sein wie bei *Pelmatops*. Dagegen stimmt *Pelmatops* hierin mit *Polistomima n. g.* überein, der aber die Augenstiele völlig mangeln.

Senopterina Macq. 1835.

Typus: *S. brevipes* F. Südamerika.

Senopterina aenea (Wied. 1830).

Sumatra. Soekaranda. 7 ♂♂, 5 ♀♀. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Liangagas. 5 ♂♂. Dr. H. Dohrn.

Senopterina eques Schin. 1868.

Süd-Formosa. Takao. 21. Dezember 1907. 1 ♂, 1 ♀, gesammelt von H. Sauter.
Sumatra. Liangagas. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♂, 5 ♀♀. Dr. H. Dohrn.

Diese Art steht der *S. aenea* sehr nahe; die vorliegenden Stücke unterscheiden sich von ihr durch folgendes: Untergesicht mehr winklig eingebogen (bei *S. aenea* mehr gerade), Arista des ♂ mit einer diskusartigen Endscheibe (bei *S. aenea* ohne diese), Schenkelspitzen nicht rostfarben (bei *S. aenea* meist mehr oder weniger rostfarben). Die Ausdehnung des braunschwarzen Saumes der Media scheint zu variieren, doch neigt *S. eques* zu stärkerer Färbung und größerer Ausdehnung derselben.

Senopterina meijereana n. sp.

♂. Kopf hell ockergelb, Stirn und Scheitel schwarz mit stark blauem Glanz. Hinterhaupt ziemlich stark eingedrückt. Augen dunkelbraun. Rüssel rostbraun. Außer der Querwulst am Vorderrand der Stirn findet sich in der Mitte der Stirn ein kräftiger an der Spitze abgerundeter Höcker. Fühler rostgelb; 3. Glied etwas dunkler und etwas grau, wesentlich länger als das Untergesicht, parallelrandig und ca. 8mal so lang wie breit. Arista lang, dünn unpubesciert, braun, an der Basis gelblich, an der Spitze mit einer langovalen scheibenartigen grauen Verbreiterung. Fühlergruben nach außen und nach innen scharfkantig und etwas grau.

Thorax lebhaft ockergelb mit ziemlich dichter kurzer goldgelber Behaarung, über das äußerst feinmaschig netzpunktierte Rückenschild gehen 3 breite Längsbänder mit bläulichem Glanz, das mittlere ziemlich deutlich, die seitlichen sehr undeutlich. Scutellum undeutlich längsriefig skulpturiert, unpubesciert, mit 8 kräftigen schwarzen

Randborsten, die mittelsten am kräftigsten und ziemlich weit voneinander abstehend. Hinterrücken poliert glatt. Abdomen glatt, schwarz, mit intensiv blauem, an einigen Stellen violettem Glanz. Beine hell rostgelb, Schienen braun, Spitze des Mittelschenkels gebräunt. Halteren graubraun, Stiel hell rostgelb.

Flügel hyalin, Spitzendrittel braun, nach hinten zu blaßbraun (die hintere Querader ist in dieser Färbung mit eingeschlossen), dunkelbraun ist das Basaldrittel der Zellen R_1, R_{2-3} und der proximal der Querader liegende Teil der Zelle R_{4+5}. Der mittlere Teil der Zellen R_1 und R_{2+3} ockergelb. Adern braun. Radiomedianquerader senkrecht. Mediocubitalquerader von vorn außen nach hinten innen durchlaufend., r_{4+5} und m am Ende stark konvergierend, besonders ist m stark aufgebogen. Membran glatt, nur am Hinterrande längsstreifig rot bis grün irisierend.

Körperlänge $13^1/_4$ mm.

Flügellänge $10^1/_2$ mm.

Abdominallänge $6^1/_2$ mm.

Länge des 3. Fühlergliedes 2 mm.

Sumatra. Soekaranda. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Diese prächtige Art widme ich Herrn Dr. de Meijere.

Senopterina doleschalli n. sp.

♀. Kopf schwarz mit Spuren eines bläulichen Glanzes, Untergesicht schmutzig gelblich mit braunen Flecken, Wangen schmutzig gelblich mit sehr kurzer gelber Pubescenz. Backen schwarz mit längerer gelber Pubescenz. Stirn vorn mit großen Punkten punktiert, in der Mitte mit einem langgestreckten kielartigen Höcker von rostbrauner Farbe, der in der Medianlinie eine Längsfurche besitzt. Fühler rostgelb; 3. Glied braun mit weißlich-grauem Reif, fast 8mal so lang wie breit; Arista lang, dünn, unpubesciert, braun, an der Basis rostgelb. Fühlergruben schwarz, im oberen Drittel gelblich.

Thorax schwarz mit dichter und sehr feiner Punktierung, oben mit undeutlichen Spuren eines bläulichen Glanzes; Pubescenz oben sehr kurz, mäßig dicht und goldgelb, unten weißlich, länger und in der Sternalgegend lang und dichter. Hinterrücken braungelb. Scutellum matt, lebhaft ockergelb mit 6 schwarzen Borsten. Dicht vor den Seiten des Scutellum je eine rostgelbe Borste, die übrigen schwarz. Abdomen schwarz, Endhälfte des letzten (4.) Segments ockergelb, 1. und vordere Hälfte des 4. Segments grünglänzend; Behaarung dicht gelblich, auf dem 1. Segment lang, auf dem 2. und 3. Tergit schwarz. Legerohr lang, rostbraun. Beine dunkel rostbraun, die 2 ersten Hintertarsenglieder hell rostgelb. Halteren braun.

Flügel hyalin, hell bräunlich-gelb ist die Zelle C, R_1, R_{2+3} und der proximal der Querader liegende Teil der Zelle R_{4+5}. Spitzenendviertel braun, hinten blaßbraun (bis an die hintere Querader). Radiomedianquerader schräg. Mediocubitalquerader senkrecht. Endabschnitt von m etwas Sförmig gebogen. r_{4+5} pubesciert und fast ganz gerade. Zelle R_{4+5} an der Spitze verschmälert. Membran mit etwas Glanz und nur am Hinterrand längsstreifig rot bis grün irisierend.

Körperlänge $11^1/_2$ mm.
Flügellänge $9^1/_2$ mm.
Abdominallänge $5^1/_2$ mm.

Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Gewidmet sei diese Art dem Andenken des Dipterologen C. L. Doleschall.

Platystoma Meig. 1803.

Platystoma stellata Walk. 1857.

Sumatra. Soekaranda. 1 ♂, 4 ♀♀. Dr. H. Dohrn.

Sumatra. Liangagas. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.

In dem äußersten Abschnitt der Medianzelle finden sich bei dem letztgenannten Stück zahlreichere hyaline Flecke (16) als sonst.

Bei dieser Species endet die Media hinter der Flügelspitze, während diese Endung sonst vor der Flügelspitze für die Gattung charakteristisch ist. Bei *Pl. superba* v. d. W. aus Sumatra endet die Media genau in die Flügelspitze.

Scholastes Loew 1873.

Scholastes cinctus (Guér.)

Sumatra. Soekaranda. 1 ♂, 2 ♀♀. Dr. H. Dohrn.

Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.

Euprosopia Macq. 1847.

Typus: *E. tenuicornis* Macq. 1847. Tasmanien.

Kopf sehr hoch, Untergesicht sehr lang. Stirn oben eingedrückt. Antennenbasis voneinander abstehend. Fühlergruben tief, auf beiden Seiten scharfrandig, die Mitte des Untergesichtes kaum überragend. Die beiden ersten Fühlerglieder sehr kurz, lang und schmal (3 bis 4mal so lang wie breit), aber kürzer als die Hälfte des Untergesichts. Arista mäßig lang, unpubesciert, das etwas verdickte Basaldrittel mit langer abstehender Behaarung. Backen sehr lang. Auf dem Kopf nur ein Borstenpaar, und zwar am scharfen Hinterhauptrand dicht am Augenrand. Vorderschenkel unten dicht behaart. Die Schüppchen sind bei der vorliegenden Art ungewöhnlich groß (ca. $2^{1}/_{4}$ mm lang und 2 mm breit), wie bei den Calypteren; ob dies auch bei den übrigen Arten der Fall ist, darüber gibt die Literatur keine Auskunft. 2.—5. Tarsenglied sehr kurz, 2. und 5. so lang wie breit, 3. und 4. mehr als doppelt so breit wie lang.

Euprosopia calypterata n. sp.

(Fig. D.)

♂, ♀. Kopf hell ockergelb, von dem vorderen Ende der Fühlergruben geht je ein schmaler braunschwarzer Längsstreifen hin zum vorderen Untergesichtsrand. Schläfen fehlen. Hinterhaupt schwarz mit feinem gelblichem Toment, oben über dem Hals mit einem breiten gelblichen Längsstreifen. Stirn und Scheitel mit spärlicher sehr kurzer blaßgelblicher Pubescenz. Backen lang, mit langer ziemlich dicht gelblicher Behaarung. Clypeus und Palpen hell rostgelb, letztere lateral breitgedrückt und am Ende abgerundet. Augen hoch, lang oval, graubraun.

Thorax matt grauschwarz, mit kurzer gelblicher Pubescenz und feinem graugelblichem Reif. Scutellum groß, trapezförmig, die Oberseite liegt in derselben Ebene wie das Rückenschild; matt grauschwarz an den Seiten etwas rostfarben, mit gelblicher Pubescenz, graugelblichem Reif und 6 schwarzen Borsten an den Seiten des Trapezes, die vorderste kurz und wenig stark. Hinterrücken etwas glatt und schwarz. Abdomen matt, grauschwärzlich, 1. Segment rostgelb; mit gelber Pubescenz, 1. Segment und die Hinterränder der Segmente mit langen dichten gelben Haaren. Legerohr ziemlich lang schwarz, 1. Glied ziemlich breit, 2. Glied stäbchenförmig. Abdomen des ♂ ganz rostgelb. Genitalsegment (im 4. Segment verborgen) schwärzlich. Beine mit den Coxen rostfarben, Schenkel leicht gebräunt, 1. Tarsenglied hell goldgelb, kurz, etwa dreimal so lang wie breit, 2. und 5. Glied so lang wie breit, 3. und 4. Glied doppel so breit wie lang; Pubescenz sehr kurz, Vorderschenkel unten mit längeren schwarzen Haaren, oben mit einigen schwarzen Borsten, Klauen schwarz. Haftlappen rostgelb. Halteren hell ockergelb. Schüppchen hell ockergelb, gelblich tomentiert, sehr groß ($2^1/_4$ mm lang, 2 mm breit). Tegulae rostgelb.

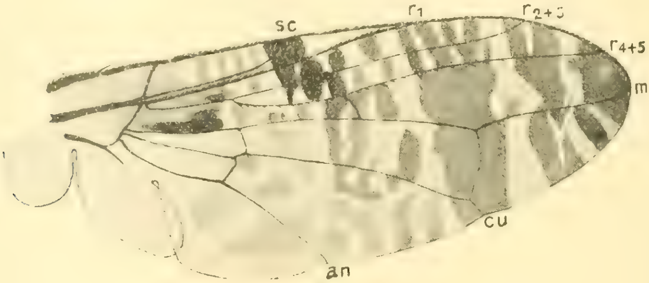


Fig. D.
Euprosopia calypterata Enderl. ♀. Flügel. $7^1/_2$: 1.

Flügel hyalin, mit vielen großen braunen Flecken, die sich teilweise zu Querstreifen oder Querstreifchen anordnen. Zwischen dem Ende der Zelle R_1 bis zum Ende von *cu* erstreckt sich eine breitere Querbinde, die die Mediocubitalquerader ausschließt und in den Zellen R und R_{2+3} sich in mehrere schmale Querbinden zerspaltet. Spitze braun, zuweilen mit helleren Fleckchen. Die Zeichnung variiert ein wenig. Am Ende von *sc* und dahinter ist die Fleckung stark dunkelbraun. r_1 und r_{4+5} behaart. r_{1+5} und m nahezu parallel. Radiomedianquerader schräg. Membran etwas glatt, ohne zu irisieren.

Körperlänge ♂ $11^1/_4$ mm, ♀ (ohne Legerohr) 10 mm.
Flügellänge ♂ 9 mm, ♀ 9 mm.
Länge des Abdomens ♂ 4 $^1/_2$ mm, ♀ (ohne Legerohr) 4 mm.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♂, 2 ♀♀. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Diese Gattung war bisher nur aus dem australischen Gebiete bekannt, und zwar aus Australien, Tasmanien, Neuguinea, Aroe und Ternate.

Lamprogaster Macq. 1843.

Lamprogaster vittata Walk. 1857.

Sumatra. Soekaranda. 1 ♂, 1 ♀. Dr. H. Dohrn.

Xiria Walk. 1857.

Typus: *X. antica* Walk. 1857.

Außer r_1 und r_{4+5} ist bei allen Arten der Gattung *Xiria* auch der Basalabschnitt von *m* lang behaart. Charakteristisch ist auch der außerordentlich kräftige Querwulst in der Mitte des Untergesichts.

Die Gattung *Xiria* hat 2 Stirnborsten am Ende des 2. Drittels der Stirnlänge. Auf dem Scheitel sind 3 Paar Borsten, 4 am Scheitelhinterrand und je 1 seitlich der Ocellen. Bei *X. violacea* Wied. 1830 und *X. lavinia* v. d. W. 1898 sind diese alle lang entwickelt, während bei *X. antica* Walk. 1857 und *X. obliqua* Ost.-Sack. 1880 das mittelste Paar der Scheitelhinterrandborsten und das Paar neben den Ocellen nur ganz winzig entwickelt ist.

Xiria antica Walk. 1857.

Xiria antica Walker, in: Proc. Linn. Soc. London, Vol. 1, p. 36 No. 116, tab. 2 fig. 2 (Mt. Ophir).

— Walk., Ost.-Sacken, in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 16, 1880, p. 464.

— Walk., van der Wulp, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 41, 1899, p. 210, tab. 10 fig. 6.

Sumatra. Liangagas. 11 ♂♂, 7 ♀♀. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Soekaranda. 3 ♂♂, 3 ♀♀. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 2 ♂♂.

Xiria violacea Wied. (1830)

Sumatra. Soekaranda. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.

Wiedemann gibt 4 Linien als Körperlänge an, das vorliegende Stück ist nur 6 mm lang. Schenkel sind blaß gelblich, der Mittelschenkel aber braun.

Xiria obliqua Ost.-Sacken 1880.

Sumatra. Liangagas. 9 ♂♂, 9 ♀♀. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Soekaranda. 6 ♂♂, 1 ♀. Dr. H. Dohrn.
Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.

Xiria lavinia v. d. Wulp 1899.

Xiria lavinia v. d. Wulp, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 41, 1899, p. 210, tab. 10 fig. 8 u. 9 (Java).

Sumatra. Soekaranda. 18 ♂♂, 17 ♀♀. Dr. H. Dohrn.

Von der Flügelabbildung v. d. Wulp's unterscheiden sich die vorliegenden Stücke dadurch, daß der braune Randsaum schon hinter der Mitte der hinteren Basalzelle beginnt und nach der Flügelspitze zu nirgends unterbrochen ist. Andere Differenzen scheinen aber nicht vorhanden zu sein.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Loxoneurinen und Ortalinen aus Afrika.

Von

Dr. **Günther Enderlein,** Stettin.

Mit 8 Abbildungen im Text.

Aus dem Material des Stettiner Zoologischen Museums mache ich folgende noch unbekannte Gattungen und Arten äthiopischer Ortaliden bekannt.

Loxoneurinae.

Peltacanthina n. g.

Typus: *P. excellens n. sp.* Kamerun.
(Fig. A.)

Vorderschenkel im Enddrittel mit einigen Dornen. Alle Schenkel etwas verdickt. Hinterschienen etwas gekrümmt. Fühlerbasis ziemlich weit getrennt. 3. Fühlerglied 1½—2mal so lang wie breit. Arista pubesciert. Fühlergruben sehr tief, außen und innen sehr scharf gerandet; enden ein Stück vor dem Mundrand. Ocellarborsten fehlen. Hinterkopf oben stark eingedrückt. Scutellum sehr groß und den Hinterrücken weit überragend, pubesciert, mit 6 oder 4 Borsten, die 4 mittelsten auf je einem Höcker; die 2 mittelsten dieser Höcker meist kräftig und zahnartig. Rückenschild und Scutellum mit sehr kurzer dichter anliegender Behaarung. Abdomen breit (fast kreisrund), abgeflacht und aus 4 Segmenten. r_1 und r_{4+5} behaart. r_{4+5} und m in der Spitzenhälfte mehr oder weniger konvergierend. r_{4+5} im Endteil mehr oder weniger stark nach hinten gebogen. m endet in die Flügelspitze oder dicht vor ihr. Die Queradern sind wenig schräg, die kleine trifft die Mitte der Discoidalzelle oder ein kurzes Stück apicalwärts davon.

Mundöffnung groß. Rand meist sehr stark vorgewölbt. Hinterkopf oben stark ausgeschnitten (eingedrückt), aber eben.

In diese Gattung ist wahrscheinlich auch *Notacanthina magnifica* Walk. 1849 vom Congo einzuordnen.

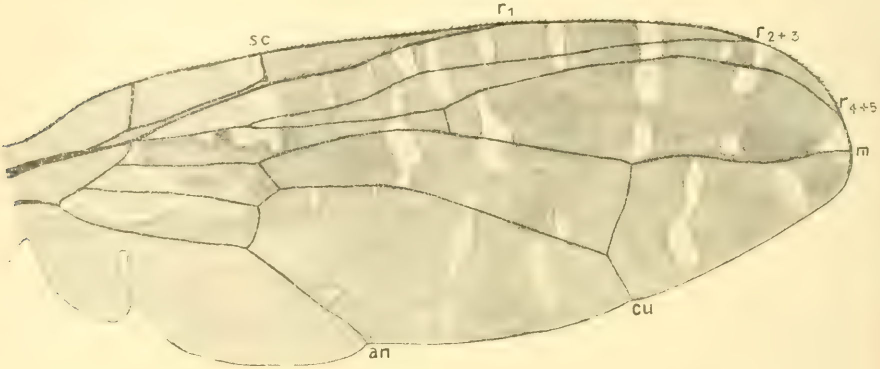


Fig. A.
Peltacanthina excellens Enderl. Flügel. $6^3/_4 : 1$.

Peltacanthina excellens n. sp.
(Fig. A.)

♂, ♀. Kopf rostfarben; Mundrand stark aufgeworfen, nahezu rechtwinklig aufgebogen. Fühler rostfarben; 3. Glied wenig länger als das 2. und abgerundet; Arista fast 4mal so lang wie das 3. Glied, mit Ausnahme der Basis braun, Pubescenz mäßig dicht und lang. Epistoma ein wenig vorragend. Augen schwarz. Rüssel rostfarben mit gelblichen Haaren. Palpus rostgelb, Spitzendrittel schwarz, mit einigen schwarzen Borsten besetzt.

Thorax rostgelb bis dunkel rostbraun; Rückenschild körnig punktiert, Pubescenz kurz und rostrot. Scutellum ebenso gefärbt, und skulpturiert; die 2 mittelsten der Randhöcker kräftig und zahnartig, mit 6 Randborsten, die beiden seitlichen aber klein; Pubescenz rostrot. Brustseiten glatt, Pleuren ähnlich wie das Rückenschild.

Abdomen oben poliert glatt, fein punktiert, schwarz mit starkem blauen Glanz, bei einem ♀ mit violettem Glanz, bei dem ♂ mit mattem blauen Glanz. Die Seiten des 3. Tergits etwas rostfarben, beim ♂ ausgedehnter. Tergite mit feiner kurzer, schwärzlicher Pubescenz, die Seitenteile des 1. Tergits mit langer dichter, rostgelber Behaarung. Unterseite des Abdomens dunkel rostfarben. Halteren hell rostgelb. Beine mit den Coxen tiefschwarz, beim ♂ dunkel rostbraun. Tarsen leuchtend ockergelb, die 3 letzten Glieder und die Klauen schwarz; Haftlappen ockergelb.

Flügel (Fig. A) groß, schwärzlich, in der äußeren Hälfte mit einer größeren Anzahl hyaliner Flecke, die sich zum Teil zu Querstreifen anordnen. Basaldrittel mit Ausnahme des hinteren Drittels lebhaft rostgelb. Adern schwarzbraun. Flügelschuppe relativ groß, ockergelb. r_{4+5} am Ende stark nach hinten umgebogen. *sc* vor dem Ende rechtwinklig umgebogen und an der Ecke mit einem stummelartigen Höcker. Zelle R_{2+3} sehr schmal. Membran matt und ohne irisierenden Glanz.

Körperlänge ♂ 16½ mm, ♀ 17 mm.

Flügellänge ♂ 16½ mm, ♀ 16½ mm.

Kamerun. Barombi. 1 ♂, 3 ♀♀ gesammelt von L. Conradt.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Die *Notacanthina magnifica* Walk. 1849 vom Congo ist in vielen Punkten nach der Diagnose dieser Art ähnlich. Identität scheint mir aber unwahrscheinlich, da bei der Walker'schen Art das 3. Fühlerglied und die Halteren schwarz sind. Auch wird die gelbliche Behaarung der Abdominalbasis besonders als kurz hervorgehoben, nachdem die übrige Abdominalbehaarung ebenfalls als kurz bezeichnet worden war. Auch ist die Körperlänge geringer (Körpergröße 10—14 mm). Jedoch erscheint es mir sehr wahrscheinlich, daß auch diese Art in die Gattung *Peltacanthina* einzuordnen ist; sicher ist sie aber nicht zur Gattung *Notacanthina* Macq. 1843 zu zählen, die sich schon allein durch die Querader zwischen den Spitzen von r_{2+3} und r_{4+5} auszeichnet.

Peltacanthina cribrosa n. sp.

(Fig. B.)

♂, ♀. Kopf dunkel rostrot; der aufgewölbte Teil des Untergesichts schwarz. Stirn vorn ein wenig hochgewölbt. Fühler rostgelb.

Thorax rostbraun bis schwarz, ziemlich rauh und ziemlich dicht punktiert. Pubescenz äußerst kurz und schwarz. Scutellum groß, halbkreisförmig, mit 4 schwarzen Borsten, jede auf einem kurzen Höcker; Pubescenz äußerst kurz, schwarz. Abdomen glatt schwarz, mit einem schwachen bläulichen Glanz und mit ziemlich spärlicher kurz graubrauner Pubescenz. Beine rostbraun bis schwarz. 1. und 2. Glied der Hintertarsen hell rostgelb. Halteren rostbraun bis schwärzlich, Stiel rostgelblich.

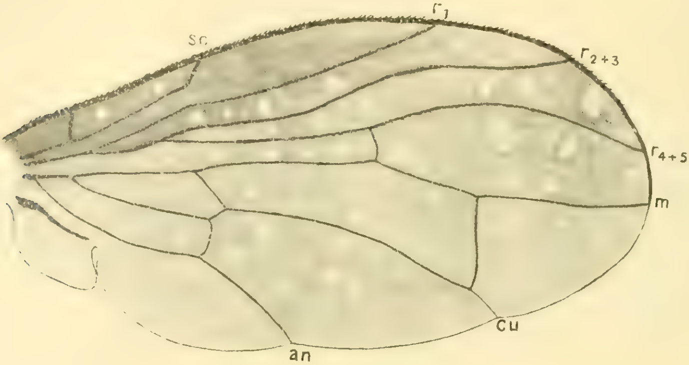


Fig. B.

Peltacanthina cribrosa Enderl. Flügel. 12 : 1.

Flügel breit, dunkelbraun, hinten nur wenig heller; mit einer größeren Anzahl mäßig kleiner gelblich hyalin rundlicher Flecke, deren Verteilung aus der Fig. B ersichtlich ist. *sc* vor dem Ende stumpfwinklig geknickt. Subcostalzelle sehr breit. Der Randabschnitt zwischen r_{2+3} und r_{4+5} ist nur sehr wenig kürzer als der zwischen r_1 und r_{2+3}. Zelle R_{2+3} nicht verschmälert, sondern so breit wie Zelle R_1. r_1 und r_{4+5} sehr kurz behaart. r_{4+5} mäßig stark gebogen. Zelle R_{4+5} am Ende nicht sehr stark verschmälert. 2. Medianabschnitt $1^2/_3$ des 3. *m* endet in die breit gerundete Flügelspitze. Membran matt, ohne Glanz.

Körperlänge ♂ 8—8$^1/_2$ mm, ♀ 8$^3/_4$ mm.

Flügellänge ♂ 8 mm, ♀ 8 mm.

Abdominallänge ♂ 3$^1/_2$—4 mm, ♀ 4$^1/_4$ mm.

Transvaal. Zoutpansberg 2 ♂♂, 1 ♀.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Prosthiacanthina n. g.

Typus: *P. compta n. sp.* Ost-Afrika.
(Fig. C.)

Nur der Vorderschenkel unten im Enddrittel mit einer Reihe (hier 4) kurzer Dornen; die Reihe liegt außerhalb der (anliegenden) Schienen. Alle Schenkel schlank. Fühlerbasis nicht durch Längskiel getrennt. 3. Fühlerglied ca. $2^1/_2$mal so lang wie breit, an der Basis ein wenig verbreitert. Arista mit Ausnahme der verdickten Basis mit 2 Reihen langer Fiederhaare, die der Spitze spärlich und kurz. Rückenschild mit kurzer Pubescenz. Scutellum mit spärlichen sehr kurzen Pubescenzhaaren und 6 langen und kräftigen Borsten; Rand ohne Höcker. r_1 und r_{4+5} mit kurzer Pubescenz. r_{2+3} nicht wellig. r_{4+5} und m am Ende etwas konvergent. m endet dicht unter der Flügelspitze. Vordere Querader senkrecht und außerhalb der Mitte der Discoidalzelle. 2. Medianabschnitt in der Mitte wellig. Innere Medianzelle (hintere Basalzelle) und innere Cubitalzelle (Analzelle) länger als die Endstrecke der Analis.

Hinterhaupt oben eingedrückt.

Die Gattung *Mezona* Speis. 1910 (*M. proxenus* Speis. 1910, Deutsch Ost-Afrika) steht dieser Gattung nahe, unterscheidet sich unter anderem aber leicht durch den Besitz eines Längskieles zwischen der Fühlerbasis, durch den Besitz von nur jederseits 1 Hinterhauptborste und durch den Besitz von nur 4 Scutellarborsten; ferner ist r_{2+3} etwas wellig.

Prosthiacanthina compta n. sp.

(Fig. C.)

♂. Kopf blaß schmutzig braungelb; Stemmaticum und jederseits davon ein Streifchen nahe am Augenrand sowie ein Fleckchen auf den Backen dicht am Augenrand braun. Am Augenrand nur je 2 kräftige Borsten, Ocellenborsten scheinen zu fehlen. Backen mit feiner langer blaßgelblicher Behaarung und einer langen schwarzen Borste. Palpen schlank, blaßgelblich mit langen schwarzen Borsten. Rüssel rostbraun. Fühler blaß rostgelb, Borste mit Ausnahme der Basis schwarz.

Rückenschild matt grauschwärzlich mit weißlich-grauem Reif; mit 3 rostgelblichen undeutlichen und verwaschenen Längsstreifen;

zwischen diesen Längsstreifen 4 zu einem Quadrat angeordnete, runde schwarze Flecke, seitlich davon außerhalb des seitlichen Längsstreifens noch je 2 schwarze Flecke, so daß also 2 Querreihen von je 4 schwarzen Flecken vorhanden sind. Hinterrand des Rückenschildes ist in der Mitte etwas eingedrückt; die sehr kurze Behaarung gelblich, die Borsten schwarz. Scutellum rostgelb mit 2 großen schwarzen Flecken, Behaarung gelblich, Borsten schwarz. Der übrige Thorax blaß bräunlich-gelb, Mittelbrust braun, Meso- und Metapleura an der Basis der Coxen gebräunt.

Abdomen klein, das große 1. Segment weißlich mit je einem großen schwarzbraunen Seitenfleck, 2. Tergit matt braunschwarz mit schmalem weißlichen Hinterrandsaum, 3. und 4. Tergit matt schwarzbraun mit feinem weißlich-gelbem Reif, hinteres Viertel des 3. Tergits und ein schmälerer Hinterrandsaum des 4. Tergits weißlich. Alle Tergite mit feiner dunkler Pubescenz. Beine blaß schmutzig braungelb. Vorderschenkel oben mit einigen schwarzen Borsten. Spitze des Hinterschenkels und der Hinterschiene leicht gebräunt. 3. bis 5. Tarsenglied dunkelbraun. Klauen schwarz. Haftläppchen groß, blasig und gelblich. Halteren blaß rostgelb.

Flügel (Fig. C) hyalin, Vorderrandsaum bis vor das Ende von r_{2+3} und nach hinten bis nahe an r_{4+5} lebhaft ockergelb. Stigma dunkelbraun, ebenso eine Reihe Flecke in der Zelle R_1. Blaßbraun einige Flecke hinten in der Zelle R_{2+3}. Eine große schräglaufende dunkelbraune Querbinde geht vom Hinterrande proximal von der Spitze der Analzelle bis zur Spitze der Zelle r_{2+3}, hier verbreitert sie sich und greift über r_{2+3} und über m hinweg, ein mittlerer Querarm geht am Ende von cu an den Rand. Membran nur am Hinterrande rot bis grün irisierend.

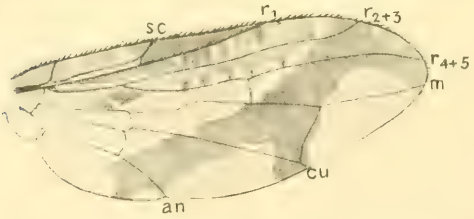


Fig. C. *Prosthiacanthina compta* Enderl. ♂. Flügel. $7^{1}/_{2}:1$.

Körperlänge 8 mm.

Flügellänge $8^{1}/_{4}$ mm.

Deutsch Ost-Afrika. Kiomoni, Oktober 1907. 1 ♂ gesammelt von Hammerstein.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Agrochira ENDERL. 1911.

Typus: *A. achiodes* ENDERL. 1911. Kamerun.

Wie schon HENDEL (in: Wien. entomol. Zeitschr. Vol. 31, 1912, p. 14) festgestellt hat, ist *Agrochira* eine Ortalide, und zwar ist sie zu den Loxoneurinen gehörig.

Mesanopin n. g.

Typus: *M. tephritinum n. sp.* Kamerun.

(Fig. D.)

Nur der Vorderschenkel unten im Enddrittel mit einigen (hier 2—3) kräftigen kurzen Dornen. Alle Schenkel schlank, nicht verdickt. 3. Fühlerglied etwas mehr oder doppelt so lang wie breit. Fühlerborste in der ganzen Länge mit 2 Reihen (fiederförmig angeordnet) langer Pubescenz. Scutellum unbehaart mit 6 sehr langen Borsten, Rand ohne Höcker. r_1 und r_{4+5} behaart. r_{4+5} und m divergieren. m endet weit hinter der Flügelspitze, die Randader ist daher ungewöhnlich lang. Die Queradern sind senkrecht. die hintere hinten ein wenig nach außen gebogen; die vordere trifft die Mitte der Discoidalzelle.

Mundöffnung groß, Rand etwas vorgewölbt. Untergesicht eingedrückt, Fühlerfurchen kaum deutlich. Hinterkopf oben kaum etwas eingedrückt (etwas mehr als bei *Rivellia*).

Mesanopin tephritinum n. sp.

(Fig. D.)

♀. Kopf hell ockergelb, Stirn matt, etwas gebräunt, Scheitel und Hinterhaupt poliert glatt schwarz. Rüssel rostgelb. 2 Ocellarborsten, jederseits 2 hintereinander am Augenrand und 4 am Hinterhauptsrand, die seitlicher davon ebenfalls am Augenrand, alle Borsten schwarz. Fühler hell ockergelb, Endhälfte leicht gebräunt. Fühler hell ockergelb, Borste nicht lang, 3. Glied am Ende abgerundet. Backen mäßig breit. Untergesicht etwas konkav, mit einer hellen Medianlinie. Stirn nicht vorstehend.

Rückenschild poliert glatt schwarz, mit mäßig dichter brauner Behaarung, Randborsten schwarz. Brustseiten braunschwarz, Mitte der Brust ockergelblich. Scutellum poliert glatt schwarz mit gelblichem Medianstreif, unpubesciert, 6 sehr lange schwarze Randborsten. Hinterrücken, poliert glatt schwarz. Abdomen breit und kurz, poliert glatt schwarz, 1. Segment und Legerohr rostgelb. Beine weißlichgelb, Coxen rostgelb. Spitzenviertel der Mittel- und Hinterschenkel schwarzbraun mit Ausnahme der Vorderseite des Mitttelschenkels. Klauen braun, klein. Halteren blaßgelb.

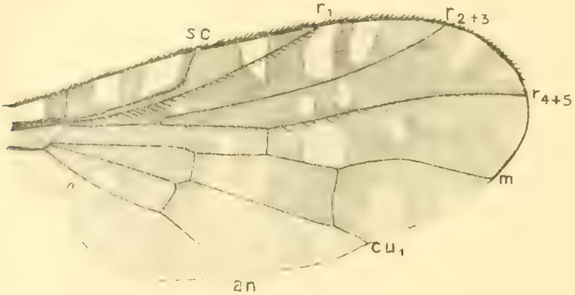


Fig. D.

Mesanopin tephritinum Enderl. ♀. Flügel. 19:1.

Flügel etwas verbreitert, schwarzbraun mit einer größeren Anzahl von hyalinen Flecken, deren Anordnung aus der Figur D ersichtlich ist. r_1 und r_{4+5} mit langer Behaarung. Die kleine Querader relativ lang senkrecht und die Mitte der Discoidalzelle treffend. r_{4+5} und m divergierend. Randabschnitt zwischen r_1 und r_{2+3} so lang wie zwischen sc und r_1 und etwas länger als zwischen r_{2+3} und r_{4+5}. Endabschnitt von m etwas gebogen. Membran in der hinteren Hälfte intensiv rot bis grün irisierend.

Körperlänge $3\frac{1}{2}$ mm.

Flügellänge $4\frac{1}{4}$ mm.

Abdominallänge ca. 1,7 mm.

Kamerun. Barombi. 1 ♀ gesammelt von L. Conradt.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Ortalinae.

Platystoma Meig. 1803.

Platystoma ruficeps n. sp.

(Fig. E.)

♂. Kopf mit Fühler, Palpen und Rüssel rostrot. Augen braun. Arista rostgelb und ohne Pubescenz. Hinterhauptrand scharf, mit 4 schwarzen Borsten, die ziemlich stark seitlich gerückt sind.

3. Fühlerglied ca. $1\frac{3}{4}$mal so lang wie breit, am Ende abgerückt. Hinterhaupt oben stark eingedrückt.

Thorax glatt schwarz, mit sehr kurzer schwarzer Pubescenz. Rückenschild vorn mit etwas grauweißlichem Reif. Scutellum halbkreisförmig, stark gerundet und gewölbt, poliert, ohne Pubescenz, schwarz, mit 4 schwarzen Randborsten. Abdomen poliert schwarz, nur mit sehr kurzer und wenig dichter schwarzer Pubescenz. Beine kräftig, schwarz, mit kurzer schwarzer Pubescenz, 1. Tarsenglied rostbraun, 2. Tarsenglied etwas gebräunt, so lang wie breit; 3. und 4. Tarsenglied doppelt so breit wie lang. Klauen schwarz. Haftläppchen groß, diskusähnlich und ockergelb. Halteren schwarz, Stiel an der Basis rostgelblich tomentiert.

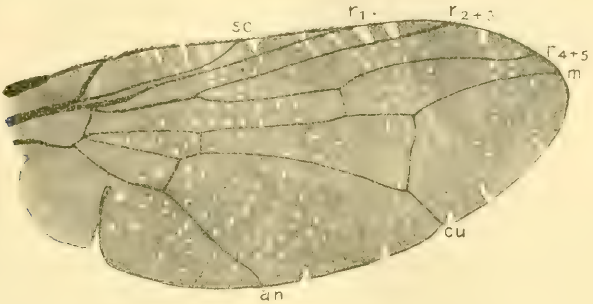


Fig. E.

Platystoma ruficeps Enderl. ♂. Flügel. $7\frac{1}{2}:1$.

Flügel breit, tiefschwarz mit zahlreichen kleinen hyalinen und weißgefärbten Punktflecken, die sich in der Hauptsache zu 3 Querbinden anordnen, die erste ist breit und nimmt etwas mehr als das 2. Viertel ein, die 2. ist etwa am Ende des 3. Viertels, die 3. kurz vor der Spitze. Die Randflecke sind größer und bilden kurze Querstriche. Auch in der hinteren Flügelhälfte sind einige Flecke in Form feiner Querstrichel. r_{4+5} und m stark konvergierend und am Ende stark genähert. r_1 behaart, auf r_{4+5} ist die Behaarung nicht deutlich. Kleine Querader senkrecht und ein wenig außerhalb des Endes des 2. Drittels der Discoidalzelle. Mediocubitalquerader $2\frac{1}{2}$mal so lang wie die Radiomedianquerader. Adern schwarz. Membran etwas glatt, ohne zu irisieren.

Körperlänge $8\frac{1}{2}$ mm.

Flügellänge 9 mm.

Abdominallänge $3\frac{1}{4}$ mm.

Abyssinien. Dire Daoûa. Februar. 1 ♂.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Systellodiscus n. g.

Typus: *S. perforatus n. sp.* West-Afrika (Fernando Po).
(Fig. F.)

Diese Gattung unterscheidet sich von *Platystoma* durch folgendes:

Discoidalzelle sehr kurz und relativ breit. Die kleine Querader trifft die Discoidalzelle proximal der Mitte. *m* mündet hinter der Flügelspitze. r_{4+5} und *m* sind nicht aufgebogen, sondern gerade und fast parallel. Die die hintere Basalzelle (innere Medianzelle) abschließende Querader ziemlich weit distal von der die innere Cubitalzelle (Analzelle) abschließenden Querader gerückt.

Systellodiscus perforatus n. sp.

(Fig. F.)

♂, ♀. Kopf hell rostgelblich; Enddrittel der Stirn jederseits dicht neben den Ocellen je ein schwarzbrauner Längsstrich, die am Vorderende des Enddrittels der Stirn rechtwinklig nach dem Augenrand umbiegen und dort enden. Am Ende des ersten Stirndrittels ein schwarzbrauner Querstrich, Untergesicht kurz, ohne Kiel, etwas eingedrückt mit silberweißem Toment, dicht hinter dem Vorderrande des Untergesichts eine Querreihe dichtgestellter kurzer schwarzer Börstchen auf schwarzer Querlinie. Clypeus (Epistom) matt und schwarz, die Verbindungshaut weißlich grau. Palpen kurz, breit, lateral breitgedrückt, abgerundet, rostgelb, Vorderrand gebräunt. Backen, Schläfen und Hinterhaupt matt und schwarz mit Ausnahme eines schmalen Saumes am Augenrand. Augen schwarz braun mit schmalen unregelmäßigem rostgelbem Rand. Backen ziemlich lang, schwarz behaart und mit 1 Borste. Stirn und Scheitel mit senkrecht abstehenden schwarzen Haaren ziemlich dicht besetzt. Hinterhaupt scharfkantig, mit 4 langen schwarzen Borsten, die seitlichen am Augenrande, von diesen jederseits noch 2 am Augenrande. Fühler rostgelb, 3. Glied kaum doppelt so lang wie breit, am Ende abgerundet. Arista braun, mäßig lang, Basis rostgelb, Pubescenz kurz und ziemlich dicht.

Thorax schwarz mit schwarzer Pubescenz, vor der Flügelwurzel eine unscharfe gelbbraune Längslinie, Scutellum fast dreieckig, mit

4 schwarzen Borsten, schwarz; Hinterrand ockergelb oder blaß schmutzig rostgelblich, in der Mitte etwas verdunkelt. Abdomen schwarz mit kurzer schwarzer Behaarung. Legerohr schwarz. Beine mit den Coxen schwarz, die 4 ersten Tarsenglieder gelblich-weiß. Halteren blaß rostgelblich.

Basaldrittel und 2. Drittel der Flügel schwarzbraun, nach hinten zu sehr blaß werdend (mit Ausnahme des distalen Teils), und mit einer größeren Anzahl hyaliner Flecke, deren Anordnung in Fig. F ersichtlich ist; Hinterrand hyalin und hinten fließen die hyalinen Flecke in einander. Spitzendrittel hyalin mit einer schmalen braunen mittleren Querbinde, die leicht wellig ist. Adern und Randader an der braunen Stelle dunkelbraun, an den hyalinen ockergelb. r_1 und r_{4+5} behaart. *sc* am Ende stark umgebogen. Randabschnitt zwischen r_1 und r_{2+3} größer als der zwischen r_{2+3} und r_{4+5}. Membran der spitzeren Hälfte rot bis grün irisierend.

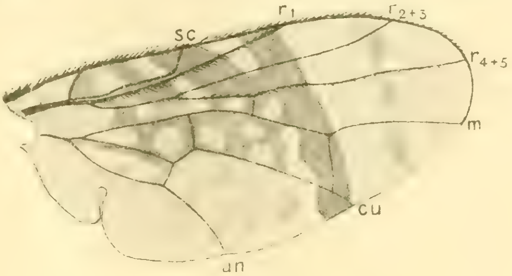


Fig. F.

Systellodiscus perforatus Enderl. ♂. Flügel. 19:1.

Körperlänge ♂ $3^1/_4$ mm, ♀ 4,2 mm.

Flügellänge ♂ 3,5—3,6 mm, ♀ $3^3/_4$ mm.

Abdominallänge ♂ $1^1/_2$ mm, ♀ 2 mm.

West-Afrika. Fernando Po. 2 ♂♂, 1 ♀ gesammelt von L. Conradt.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

***Simomesia* n. g.**

Typus: *S. tigrina n. sp.* West-Afrika (Fernando Po).

(Fig. G.)

Simomesia unterscheidet sich von *Platystoma* durch folgendes: Der 2. Medianabschnitt (der 1. an der Discoidalzelle) ziemlich stark nach vorn konkav gebogen. r_{4+5} und *m* parallel.

Simomesia tigrina n. sp.
(Fig. G.)

♂, ♀. Kopf hell rostgelb; eine V-förmige braune bis schwarzbraune Zeichnung im hinteren Drittel der Stirn, rund auf den Ocellen endend. Am Ende des ersten Stirndrittels eine schmale schwarzbraune Querbinde. Ein brauner Querstrich am oberen Ende der Backen. Hinterhaupt mit Ausnahme eines breiten Randsaumes braun. Augen dunkelbraun rostgelblich gerandet. Ziemlich weit hinter dem Vorderrand des Untergesichts eine feine schwarze Querlinie mit einer Querreihe kurzer schwarzer Härchen. Stirn und Backen kurz abstehend schwarz behaart, Backen mit 1 Borste. Hinterhauptrand mit 4 langen schwarzen Borsten, die seitlich nahe am Augenrand, davor und noch jederseits eine kurze Borste am Augenrand neben den Ocellen. Fühler rostgelb, 1. Glied braun bis schwarz, 3. Glied doppelt so lang wie breit, am Ende abgerundet, Arista ziemlich kurz, rostbraun, Basis gelblich, Pubescenz sehr kurz. Hinterhauptskante scharf.

Thorax rostgelb, mit 4 schwarzen Längstreifen, die seitlichen um das vordere Drittel verkürzt und häufig am vorderen Ende mit den inneren Längsstreifen verbunden; Schulterbeule unten mit schwarzem Längsstreif, der auch oft mit den übrigen Längsstreifen zusammenfließt. Vor der Flügelwurzel ein schwarzer Längsstrich, über die Mitte der Pleuren ein schmaler schwarzer Längsstreifen, Brust schwarz. Abdomen rostgelb, 3. und 4. Segment mit je einem schwarzen Längsstreifen auf der Seitenlinie, 2. und 3. Tergit mit 2 in der Mitte stark genäherten schwarzen Längsstreifen, in der Fortsetzung davon auf dem 4. Tergit in der Mitte 2 Punkte, Hinterränder des 2.—4. Tergits schwarz gesäumt, die des 2. und 3. Tergits in der Mitte unterbrochen. 1. Segment sehr breit und steil. Beim ♀ ist die Oberseite viel dunkler. 5. Segment beim ♂ sehr klein mit schwarzem Punktfleck. Legerohr des ♀ lang, schlank und ockergelb. Beine mit den Coxen ockergelb; beim ♂ hat der Mittelschenkel vorn mit Ausnahme des Basaldrittels einen braunen Längsstreif, die Mittelschiene am Ende des 2. Drittels vorn einen braunen Fleck. Beim ♀ hat der Vorderschenkel außen einen braunen Längsstreif, die Vorderschiene am Ende des 2. Drittels einen braunen Fleck, Mittelschenkel wie beim ♂, Mittelschiene am Ende des 2. Drittels einen braunen Ring, am Ende des 1. Drittels hinten braunen Fleck; Hinterschenkel braun, Endhälfte mit Ausnahme der Oberseite rostgelb, Hinterschienen am Ende des 1. und 2. Drittels braun geringelt und oben mit braunem Längsstreif. Bei ♂ und ♀ ist der Mittelschienensporn lang und schwarz. Vorderschenkel unten mit Längsreihe langer schwacher Borsten, Klauen schwarz. Halteren hell ockergelb.

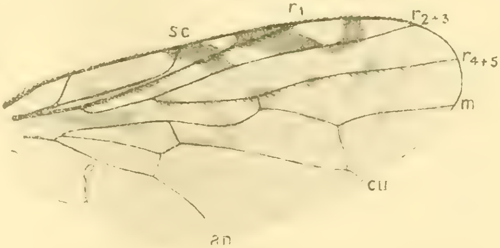


Fig. G.

Simomesia tigrina Enderl. ♀. Flügel. 19 : 1.

Flügel hyalin mit einer größeren Anzahl dunkelbrauner Flecke (Fig. G), die z. T. zusammenfließen. Adern braun an der hyalinen Stelle ockergelb. r_{4+5} gerade. r_1 und r_{4+5} behaart. Randabschnitt zwischen r_1 und r_{2+3} doppelt so lang wie der zwischen r_{2+3} und r_{4+5}. Membran rot bis grün irisierend.

Körperlänge ♂ $3^1/_2$—4 mm ♀ 4—$4^1/_2$ mm
Flügellänge ♂ $3^1/_2$ mm ♀ 3,4—3,6 „
Abdominallänge ♂ $1^3/_4$ „ ♀ 2 mm.

West-Afrika. Fernando Po. 4 ♂♂, 4 ♀♀ gesammelt von L. Conradt. Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Engistoneura Loew 1873.

Engistoneura maerens (F. 1794).

Musca maerens Fabricius, Ent. Syst., Vol. 4, 1794, p. 349, No. 151 (Guinea).

Dictya maerens (F.) Fabricius, Syst. Antl., 1805, p. 327, No. 8.

Engistoneura maerens (F.) Loew, Smithson. Coll., No. 256, 1873, p. 43.

? *Megaglossa catogastera* Bigot, in: Ann. Soc. entomol. France, 50, 1891, p. 384 (Abyssinien).

Engistoneura maerens (F.) Bezzi, Ditteri Eritrei, Vol. 2, 1908, p. 131 (Guinea, Senegal).

Die Beschreibung von *Megaglossa catogastera* Big. 1891 paßt völlig auf die vorliegenden Stücke, da aber der Fundort dieser recht weit entfernt liegt, stelle ich diese Art vorläufig nur mit Fragezeichen zu *Engistoneura maerens* (F.).

Kamerun. Kribi 1908. 2 ♂♂ gesammelt von Lamey.

Lule Speis. 1910.

Typus: *coryoptera* Speis. 1910. Deutsch Ost-Afrika.

Nach *Lule cyanea n. sp.*:

Kopf breit und sehr kurz, oben von vorn nach hinten stark plattgedrückt; so breit wie der Thorax. Scheitel scharfkantig. Untergesicht nicht eingedrückt, von der Seite gesehen gerade, lang, ohne Kiel. Fühlergruben sehr seicht, etwa halb so lang wie das Untergesicht. Palpen kurz, breit, abgerundet und lateral stark zusammengedrückt. Stirn und Scheitel mäßig breit, Augeninnenränder ein wenig nach hinten zu konvergierend. Am Hinterhauptrand nur jederseits 1 lange Borste dicht am Augenrand, außer dieser nur noch je eine lange Borste ein wenig vor den Ocellen und etwas vom Augenrand abgerückt. Stirn und Scheitel mit mäßig langen senkrecht abstehenden Haaren. 3. Fühlerglied nicht breit, doppelt so lang wie breit, Seiten parallel, am Ende nach oben zu zugespitzt und in eine spitze Ecke endend, in die der obere Rand geradlinig ausläuft. Arista ziemlich kurz, an der Basis verdickt mit 2 Reihen fiederartig angeordneter sehr langer Haare, die wesentlich länger sind als die Breite des 3. Fühlergliedes, sowie mit einigen kurzen Härchen.

Thorax breiter als lang. Scutellum ziemlich groß, etwa halbkreisförmig, mit 6 langen Borsten. Abdomen aus 4 deutlichen Segmenten zusammengesetzt, das erste vorn steil abfallend, die 3 folgenden etwas länger und etwa gleichlang. Beine kurz und gedrungen, Schenkel nicht verdickt, ohne Dornen. Mittelschienenendsporn kräftig aber nicht sehr lang.

Flügel an der Basis sehr breit. r_1 behaart, r_{4+5} im Mitteldrittel behaart, r_{4+5} und m parallel. r_{4+5} schwach wellig, m gerade. Discoidalzelle sehr groß und breit, ungefähr doppelt so lang wie breit, die kleine Querader trifft sie etwa am Ende des 3. Viertels. Die innere Medianzelle (hintere Basalzelle und die innere Cubitalzelle (Analzelle) ungewöhnlich groß. Die die innere Medianzelle außen abschließende Querader schräg, ungewöhnlich groß (länger als die Mediocubitalquerader). Der Randabschnitt zwischen r_{2+3} und r_{4+5} nahezu 3 mal so lang wie der zwischen r_{4+5} und m. m endet in der Flügelspitze.

Lule hat viel Ähnlichkeit mit der Gattung *Naupoda* Ost.-Sack. 1881. Letztere, mit den 2 bekannten Vertretern *N. platessa* Ost.-

Sack. 1881 von den Philippinen und *N. inscripta* Speis. 1910 aus Deutsch Ost-Afrika, unterscheidet sich durch folgendes:

Untergesicht konkav, 3. Fühlerglied ohne spitze obere Ecke. Arista mit mikroskopischer Pubescenz. Abdomen mit 2 deutlichen Segmenten. r_{4+5} divergierend. Discoidalzelle so lang wie breit. Randabschnitt zwischen r_{2+3} und r_{4+5} so lang wie der zwischen r_{4+5} und *m*. Die die innere Medianzelle außen abschließende Querader senkrecht und kürzer als die Mediocubitalquerader.

Lule cyanea n. sp.

(Fig. H.)

♂, ♀. Kopf hell rostgelb, Augen rostbraun. Rüssel schwarzbraun. Borsten. Palpus gelblich mit schwarzen Randhärchen. Fühler rostgelb, Oberrand und obere Endspitze dunkelbraun. Arista blaßbräunlich.

Thorax schwarz, oben mit stark blaugrünem an der Seite mit blauem Glanz. Behaarung wenig dicht, schwarz, Borsten schwarz. Scutellum matt, stark rötlich blau; ohne Pubescenz. Abdomen schwarz, oben stark glänzend und mit starkem grünlich-blauem Glanz, 1. Segment mehr blau. Legerohr glatt schwarz, so lang wie breit, fast so breit wie das Abdomen, Seiten wenig nach hinten konvergierend. Beine schwarz, 1. und 2. Tarsenglied sowie die Haftlappen hell ockergelb. 3.—5. Tarsenglied braun. Halteren schwarz mit rostgelblichem Stiel.

Flügel (Fig. H.) braunschwarz, nicht ganz das Spitzendrittel hyalin mit schwach grau bräunlichem Ton, an der etwas welligen Grenze eine schmale völlig hyaline Querbinde. Dicht vor dem Ende von r_{2+3} ein dunkelbrauner Punktfleck, ebenso dicht am Ende von r_{4+5}. In der Mitte der Zelle R_1 und eine Strecke proximal von der kleinen Querader je ein hyaliner Punktfleck. Proximal von der hinteren Querader läuft von der Mitte der Discoidalzelle eine etwas verwaschene hyaline Binde bis zum Hinterrande. Membran glatt, aber

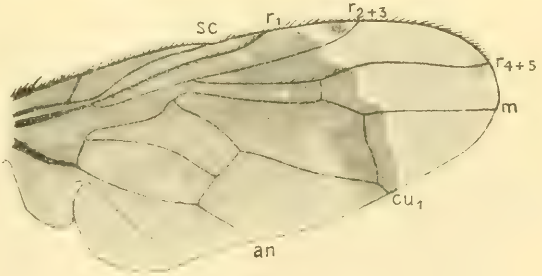


Fig. H.

Lule cyanea Enderl. ♂. Flügel. 19:1.

nur im Spitzendrittel und auf einem sehr schmalen Hinterrandsaum grün bis rot irisierend.

Körperlänge ♂ 4.3 mm, ♀ 4,5 mm.

Flügellänge ♂ 3.7 mm, ♀ 3,6 mm.

Hinterleibslänge ♂ $2^{1}/_{4}$ mm, ♀ 2,3 mm.

Madagaskar. Ambodimanga. Januar 1906. 1 ♀.

Madagaskar. Ambodimanga. April 1906. 1 ♂, gesammelt von Hammerstein.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Epicausta Loew 1873.

Epicausta femorata (Macq. 1843).

Madagaskar. Ambodimanga. Jan. 1906. 3 ♂♂ 4 ♀♀; Febr. 1906, 1 ♀ gesammelt von Hammerstein.

Senopterina Macq. 1835.

Senopterina submetallica Loew 1852.

Senopterina submetallica Loew, in: Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1852, p. 660. — Loew, in: Peters, Reise nach Mossambique, 1862, p. 29.

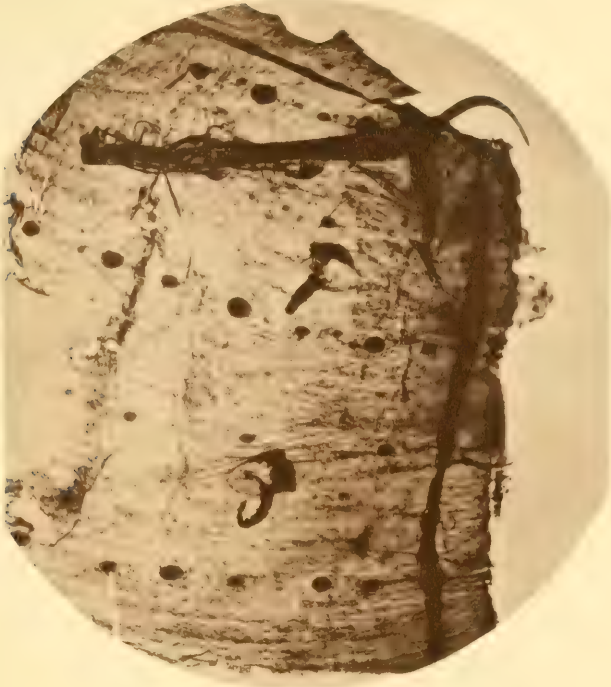
West-Afrika. Fernando Po. 2 ♂♂ gesammelt von L. Conradt.

Kamerun. Barombi. 1 ♂ gesammelt von L. Conradt.

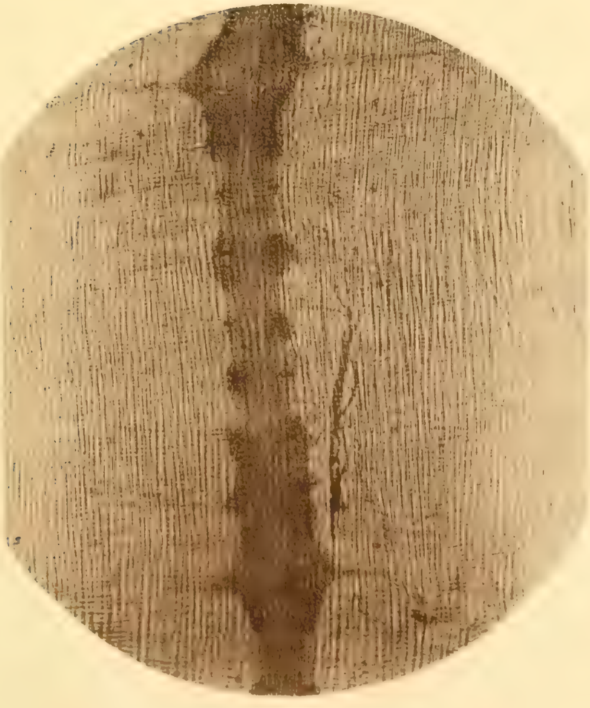
An dieser Stelle will ich noch erwähnen, daß *Ortalis violacea* Macq. 1847 vom Rio Negro gleichfalls in die Gattung *Senopterina* einzuordnen ist. Sie liegt vor aus Ecuador (Archidona 1 ♂; Balzapamba 1 ♂, Napo 3 ♀♀ gesammelt von R. Haensch). *Senopterina violacea* (Macq. 1847) ist am nächsten mit *S. alligata* v. d. Wulp 1898 aus Mexico verwandt.

Stettin, 28. März 1912.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.



1

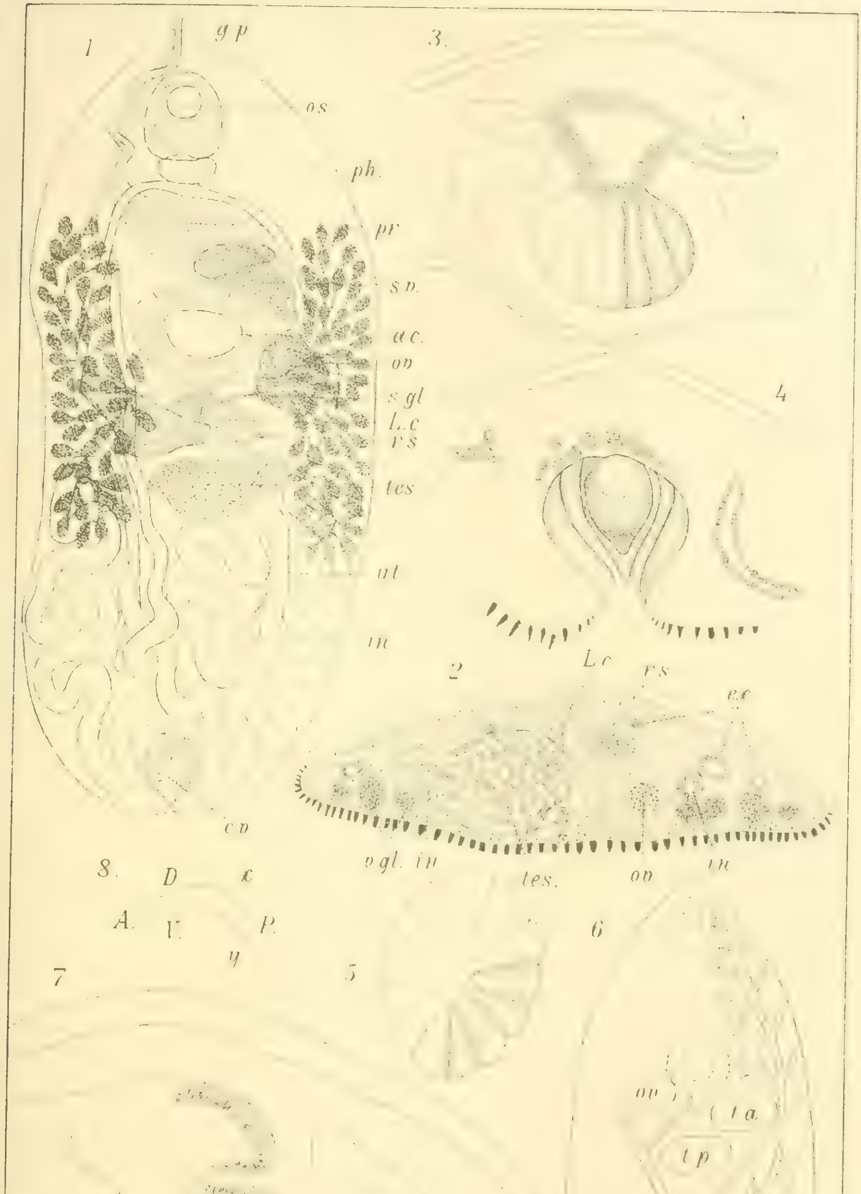


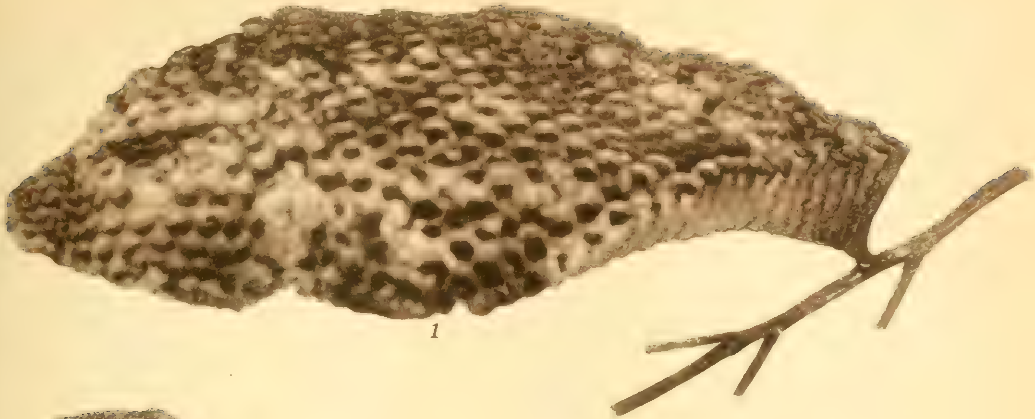
2

Spengel.

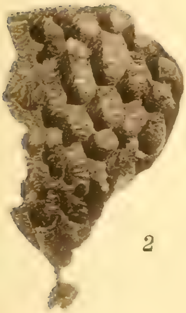
J. B. Obernetter, München, reprod.

*Verlag von **Gustav Fischer, Jena.***

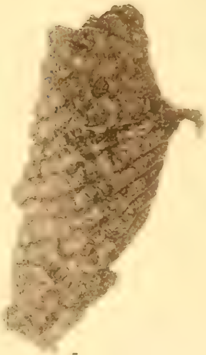

1
g p
os
ph.
pr
s v.
ac.
ov
s gl
L.c
r s
tes
ut
in
c v
3.
4
2
L c
r s
e.c
v gl. in
tes.
ov
in
8.
D
c
A.
V.
P.
y
7
5
6
ov
t a
t p



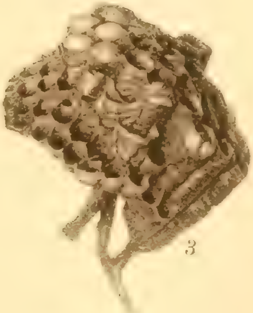
1



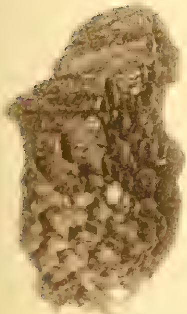
2



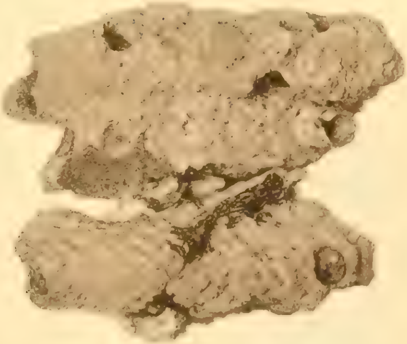
5



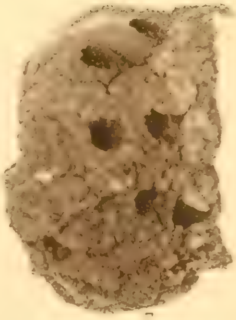
3



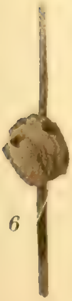
4



8



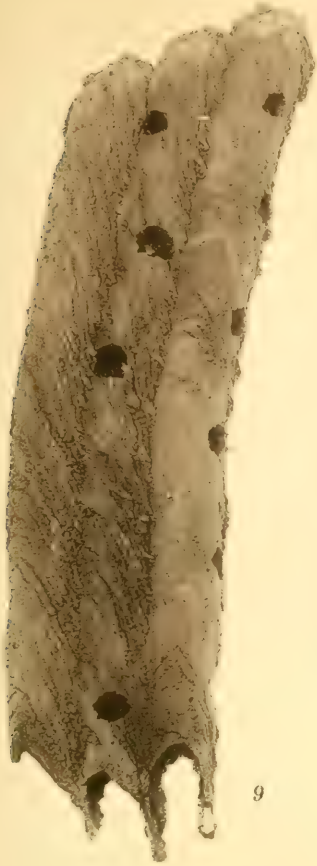
7



6

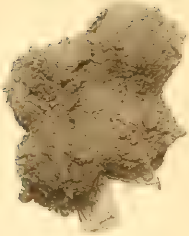
Strand. J. B. Obernetter, München, repr.

Verlag von Gustav Fischer, Jena.

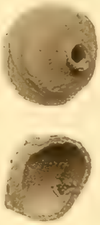


9

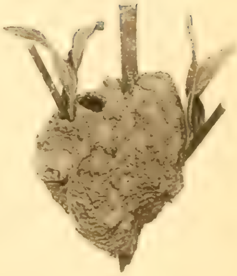
10



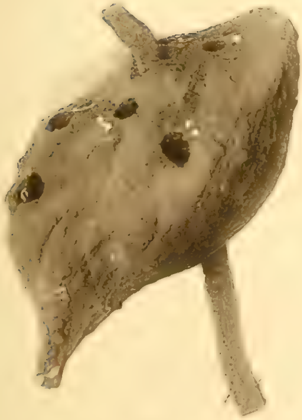
11



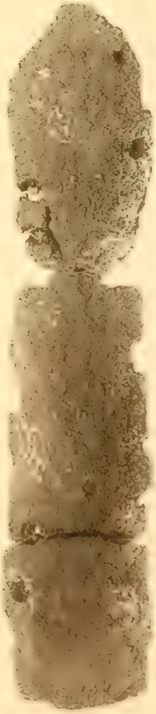
12



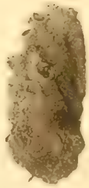
13



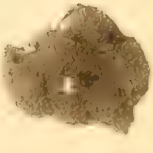
14



16



15



17

Strand. J. B. Obernetter, München, reprod.

*Verlag von **Gustav Fischer, Jena.***

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Biologia neritica mediterranea.

Il bentos animale delle foglie di Posidonia studiato dal punto di vista bionomico.

Per

Raffaele Issel.

(Laboratorio d'Anatomia Comparata della R. Università di Genova e laboratorio marino di Quarto dei Mille.)

Con le Tav. 11—12 e con 1 figura nel testo.

1. Introduzione.

Negli archivî della zoologia si è accumulato un materiale scientifico imponente intorno alla sistematica, alla struttura grossolana e minuta; allo sviluppo degli organismi marini neritici.[1] Non mancano lavori d'insieme, diretti alla conoscenza di qualche dato biologico; citerò per nostri mari, quelli di LOBIANCO (8) che riguardano sopratutto la maturità sessuale, le estese ricerche del MARION (1) e del PRUVOT (3, 5) sulle faune costiere del Mediterraneo e della Manica in relazione colla profondità e colla natura del fondo, il libretto del CORI (12) sulla fauna Adriatica scritto in forma popolare, ma non privo di osservazioni originali. Mi sembra però che molto resti ancora da fare nel campo degli organismi costieri, considerati da un punto di vista complessivo, e in base a quistioni generali, nei loro adattamenti, nelle loro relazioni reciproche e tenendo conto di tutte le condizioni essenziali od accessorie di esistenza. Così nelle nostre acque non di sono ancora tentate quelle indagini bentoniche, con metodi analoghi a quelli in uso per il plancton, che già cominciano ad occupare le stazioni biologiche dell' Europa settentrionale, e specialmente la danese.

---

[1] Chiamo dominî le tre grandi suddivisioni dell' ambiente marino, e seguo, per quanto concerne la loro relativa estensione, i criteri ben noti dell' ORTMANN. Preferisco distinguere il primo dei tre col nome di dominio neritico, come fa, ad esempio il DE MARTONNE, anzichè con quello di dominio litorale, perchè si può estendere anche a distanza grandissima dalle rive. Abbiamo dunque due dominî sottoposti alla influenza della luce solare il neritico, con substrato solido, il pelagico senza substrato solido ed un terzo dominio sottratto alla influenza della luce: il dominio abissale.

Molti saranno d'accordo con me nel pensare che la planctologia, divenuta ormai ramo autonomo di dottrina, e basata su di una tecnica più semplice, abbia lasciato troppo nell' ombra i problemi della fauna neritica. Ora, siccome i progressi recenti della talassografia vanno additando legami sempre più numerosi fra gli organismi dei diversi dominî bionomici, deve sembrare opportuno che per raggiungere una conoscenza molto ampia della vita nel mare, si coltivi armonicamente lo studio dei singoli dominî. È doveroso ricordare come il bisogno di studi metodici sui viventi del litorale sia stato avvertito fra noi, tantochè nell' ultimo convegno dell' Unione Zoologica Italiana il MONTICELLI ha assunto l'impegno di promuovere ricerche, con criteri biologici, sulle faune costiere regionali, e giova sperare che l'iniziativa venga degnamente secondata.

Spezzata così una lancia in favore della biologia neritica, è tempo di entrare in argomento.

2. Quistioni da risolvere e raccolta del materiale.

Che organismi epifiti vivano sulle foglie delle fanerogame d'acqua salsa (Zosteracee) è noto a chiunque abbia pratica di fauna marina; che per tal mezzo epifiti animali e vegetali possono trar profitto di fondi marini per se stessi inadatti a fornire un substrato opportuno, è stato detto da botanici e da zoologi; ma nessuno, per quanto io mi sappia, ha mai studiato un pò da vicino e da un punto di vista complessivo, le relazioni biologiche determinate da siffatte associazioni.

Mentre mi trovavo in località molto favorevole per queste ricerche (Portofino Ligure) ho cominciato ad esaminare l'argomento proponendomi due questioni:

1. Di quale natura sono le relazioni, durevoli o temporanee, che si stabiliscono tra foglia di Posidonia e fauna, subordinatamente ai vari fattori che regolano lo sviluppo della pianta?

2. Quale importanza ha il soggiorno sulla foglia nel ciclo vitale della fauna che la popola?

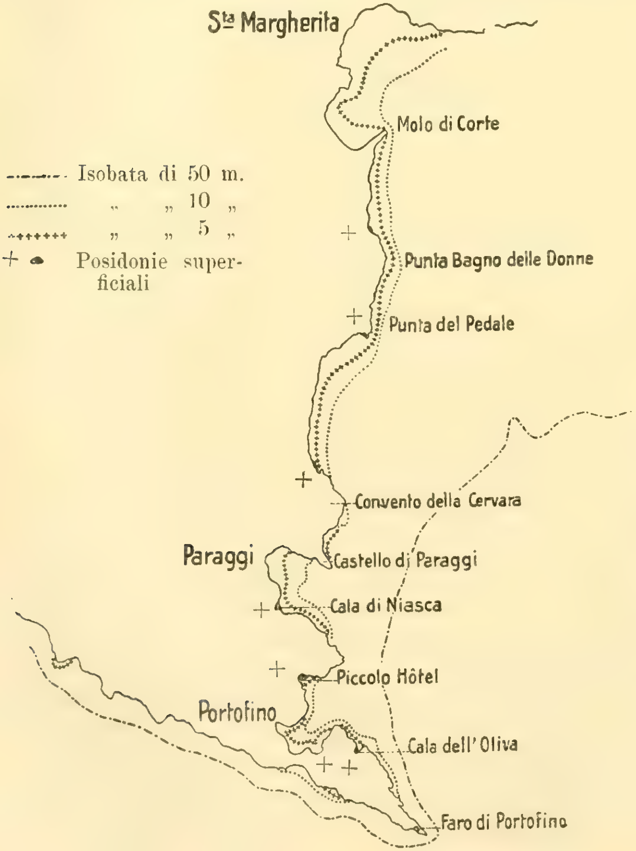
Le osservazioni eseguite in proposito a più riprese mi permettono di esporre buoni materiali per la conoscenza della prima questione enunciata; per quanto concerne la seconda, sono ancora lontano dall' aver adempiuto al mio programma, poichè tuttavia alcuni fatti mi parevano interessanti, li rendo di pubblica ragione con la speranza di poter completare, in breve volgere di tempo, gli studi relativi.

Ho adoperato sistemi di pesca assai semplici. Quando le posidonie vegetano troppo profonde per essere a portata di mano, si raccolgono facilmente mediante un' asta armata di una piccola fiocina e munita, ad un paio di decimetri dall' estremità, di un' assicella legata in croce; affondando l'asta tra le posidonie ed imprimendole un moto energico di rotazione, molte foglie rimangono aggrovigliate all' assicella e con uno strappo si portano a bordo; in tal modo ho fatto raccolte sino ad oltre 6 m. di profondità e mi è spesso riuscito di sradicare l'intera pianta. Per l'esame dei flagellati basta lasciare le foglie per pochi minuti in un bicchier d'acqua marina e poi prendere una goccia alla superficie del liquido, ove quei piccoli protozoi non tardano a riunirsi; l'esame degli altri protozoi e della microfauna in generale venne eseguito raschiando sul vetrino il feltro epifitico delle foglie, vivente o conservato. La raccolta dei piccoli artropodi si pratica utilmente, oltre che sul vivo, scuotendo le foglie in un fissatore (alcool forte, formolo picrico). I molluschi si raccolgono meglio sulle piante in posto, mediante un retino di tela di sacco a lungo manico; mentre il barcaiolo fa forza sui remi a poppa, il raccoglitore, a prora, tiene il retino appoggiato ad uno scalmo colla bocca nella direzione della rotta; il bottino è naturalmente più ricco se si falciano la posidonie in senso contrario a quella verso il quale sono caricate le piante.

Un retino da plancton con garza della più fitta, mi ha servito più volte per impadronirmi di piccoli animali natanti attorno alle foglie, specialmente nelle pesche notturne, e per ottenere saggi di plancton nello specchio d'acqua soprastante alle praterie di Posidonia. Parecchie pesche, sino a 10 metri di profondità, vennero poi eseguite con una piccola draga e col gangano; è questo uno strumento d'uso comune fra i pescatori per la cattura dei gamberetti che servono ad innescare gli ami.

3. Caratteri principali dell' ambiente.

Ho iniziato le mie ricerche in una località di mare protetto, la costa O. di Portofino, riserbandomi di continuarle più tardi in una località di mare aperto. Prima di porgere intorno all' habitat delle Zosteracee quei cenni che mi sembrano necessari alla conoscenza biologica della fauna, conviene stabilire una terminologia convenzionale: chiamerò superficiali quelle Zosteracee la cui sommersione completa nella stagione calda, si verifica soltanto a marea alta; a marea bassa gli apici delle foglie emergono, ma non essendo


Sta Margherita
Molo di Corte
-.-.-.- Isobata di 50 m.
.... „ „ 10 „
-+++++ „ „ 5 „
+ ● Posidonie superficiali
Punta Bagno delle Donne
Punta del Pedale
Convento della Cervara
Paraggi
Castello di Paraggi
Cala di Niasca
Piccolo Hôtel
Portofino
Cala dell'Oliva
Faro di Portofino

Cartina della regione di Portofino (Contorni ed isobate tratti dalla carta Idrografica della R. Marina Italiana).

abbastanza rigidi per innalzarsi all' asciutto, si adagiono sulla superficie del mare, per un tratto variabile che misura talvolta un terzo della lunghezza totale (80—120 cm.) della foglia. Distinguerò invece col nome di sommerse quelle che ad acque magre non giungono a toccare la superficie. La distribuzione dei campi superficiali di Zosteracee nella regione di Portofino ci mostra quali fattori presiedano allo sviluppo di queste monocotiledoni e pochi cenni d'indole geografica, basteranno a renderne conto (vedi la cartina).

Il promontorio di Portofino, grande trapezio che si protende nel mare Ligure, delimitando, dalla parte di Oriente, il golfo di Rapallo, misura, alla base, in linea retta, Km. 5 1/4 fra Camogli a Santa Margherita Ligure; il lato O., fra Camogli e Punta Chiappa, è lungo Km. 3 1/4, il lato S. da Punta Chiappa al Capo di Portofino (faro) Km. 6 1/4, il lato E., dal Capo di Portofino a Santa Margherita, Km. 4. Chi costeggia in barca il lato O. e il lato S. non incontra Zosteracee superficiali, perchè le pendici del monte, costituite da calcare eocenico sin poco oltre a Camogli, poi da un conglomerato poligenico tongriano (oligocene inferiore) scendono ripidissime in mare; molto spesso a picco, e non danno luogo alla formazione di quei tratti pianeggianti e detritici ove allignano le fanerogame marine. Ben altrimenti stanno le cose lungo il lato orientale del promontorio; praterie superficiali si trovano nella piccola cala dell' Oliva (chiamata pure dell' Olivetta), altre se ne incontrano alla estremità S. del porto di Portofino, nella regione detta Chiappella, come pure nell' angusto seno a cui sovrasta il Piccolo Hôtel; una prateria più rigogliosa delle altre vegeta infine nell' anfratto di Niasca, situato alquanto più a N. verso Paraggi. Piccoli gruppi di piante emergenti si osservano poi a N. della punta Cervara, nonchè fra il cosidetto Bagno delle Donne e la cava di pietra. In tutte le località citate i rizomi delle fanerogame marine dispongono di un substrato pianeggiante, o almeno poco accidentato, si sabbia commista a fango. Debbo inoltre notare che nella regione di Portofino non si tratta quasi mai di pura sabbia melmosa, risultando questa frammista a ciottoli di varia natura e dimensione che provengono dal disgregamento del conglomerato. Ma oltre alla natura del fondo un altro fattore molto importante regola l'avanzarsi delle Zosteracee verso la riva. Basta un' occhiata alla distribuzione di queste piante, per convincersi come possano salire a fior à d'acqua soltanto nel fondo di piccole insenature ove non giunge la violenza dei marosi (vedi la cartina), violenza del resto molto relativa in questo tratto della costa, dal momento che, per testimonianza dei pescatori, il mare non si agita mai tanto da spazzare, più di cinque o sei volte all' anno, il molo di Portofino, alto appena, un metro sul livello dell' acqua. Gli addentramenti dell' Oliva, dell' ancoraggio di Portofino, del Piccolo Hôtel, die Niasca sono efficacemente protetti da balze rocciose (le quali culminano a 610 m. sul mare al Monte del Telegrafo) o difendono la specchio d'acqua sottostante dai venti, lasciando adito, più o meno diretto, al solo vento di S. E., traversia dominante per quel tratto di costa. Dirò anche, per esprirmermi con maggior precisione, che le Zosteracee superficiali prosperano nelle parti più riposte delle insenature tranquille; così mancano nel seno di Paraggi, relativamente largo ed aperto, mentre abbondano dinnanzi alla spiaggetta di Niasca, che si può considerare come una dipendenza del primo. Per quanto concerne le zone minori di Zosteracee superficiali osservate più a. N. verso Santa Margherita, ho veduto che si sviluppano sempre in posizioni ben riparate da qualche ostacolo naturale (propaggine rocciosa) od artificiale (diga). Ma comunque si presentino queste praterie emergenti a bassa marea, la loro durata si limita alla stagione calda; sul finire dell' estate, contemporaneamente allo sbocciare dei fiori, cadono le vecchie foglie della Posidonia. La caduta è già molto avanzata al principio di novembre, allorchè le foglie novelle, spuntate in fasci di 4 a 6, non superano ancora due o tre decimetri di lunghezza e si completa colle burrasche autunnali, che aiutano la pianta a spogliarsi delle parti morte; soltanto nel mese di aprile le foglie novelle han raggiunto tale sviluppo da toccare, a bassa marea la superficie dell' acqua. Occorre ricordare come l'ampiezza della marea non superi, in quella parte della Riviera, m. 0,42. Sulle coste atlantiche, ove il fenomeno assume imponenti proporzioni, l'emergenza delle zostere si verifica su larga scala (PRUVOT, 5).

Lungo la costa orientale del promontorio le Zosteracee, anche se non si estendono verso la spiaggia sino a temporaria e parziale emersione delle foglie, si mantengono molto spesso al disopra della isobata di 5 m., talvolta in larghe zone, tal' altra in piccoli gruppi di forma irregolare, tal' altra in strisce allungate come nel seno di Paraggi. Mancano laddove la rupe scende a picco, come nei pressi del faro o dove il fondo, sconvolto da frane più o meno recenti, risulta di una congerie di massi accavallati, come tra il castello di Paraggi e la punta Cervara, o alla Punta del Pedale, o in fondi melmosi, come attorno al molo di Corte. Alle condizioni fisiche particolari che permettono l'emergere delle Zosteracee oltre ai limiti della bassa marea, si deve attribuire l'abbondanza di detriti organici nelle zone considerate. Prevalgono gli avanzi di natura vegetale, poichè i folti alberi che ombreggiano coi loro rami la scogliera (condizione non comune sulle aride coste Liguri) lasciano cadere foglie, polline, frammenti di corteccia. Altra categoria di detriti più o meno importanti a seconda della località, è quella costituita da pezzi di legno galleggiante ed altri rifiuti d'ogni maniera provenienti dall'attività umana. Una terza fonte di resti organici è il plancton che le onde sogliono abbandonare nei recessi più tranquilli, e che rimane impigliato fra le chiome della Posidonia; più volte infatti mi è accaduto di vedere, in queste condizioni, numerosi individui della medusa *Pelagia noctiluca* già morti, o prossimi alla morte.

La purezza delle acque sembra influire insieme colla natura del fondo anche sulla distribuzione delle due specie di Zosteracee viventi lungo la costa O. di Portofino; nei porti a fondo ricco di melma ove le acque abbondano di detriti predomina, specialmente a tenue profondità, la Zostera marina. Altrove s'incontrano le due specie associate; così nella cala di Niasca, all' ombra di folti cespugli di Posidonia oceanica vegetano qua e là le pianticelle più rade e più umili della Zostera marina. Nelle altre località alligna per lo più la sola Posidonia oceanica, e questa per la sua abbondanza e per le dimensioni delle foglie si presta meglio delle altre Zosteracee a ricerche sugli animali epifiti.

Le zone di Posidonia superficiali della regione di Portofino, guardate dall' alto, non hanno la bella tinta verde propria della foglia normale, ma assumono un colore bruniccio, dovuto ad un abbondante vegetazione epifitica che invade il tratto apicale della foglia. Si tratta di un vero feltro organico, lungo talvolta più di un centimetro: al microscopio si rivela costituito da una selva di alghe filamentose mizoficee, cloroficee, feoficee, rodoficee, in mezzo alle quali si annidano innumerevoli e svariate diatomee; grande sviluppo hanno poi le incrostazioni di coralline.¹)

Il feltro va rapidamente scomparendo man mano che si discende al di sotto del livello marino; talchè sulle piante che hanno i loro

---

1) Hanno speciale importanza e diffusione la Giraudia sphacelarioides D. et S., feoficea ectocarpea, nonchè il Lytophyllum expansum Phil. e la Melobesia farinosa Rosan., rodoficee coralline. (Determinazione del Dott. A. Forti di Verona.)

rizomi confitti a 2—2$^{1}/_{2}$ metri di profondità non si osservano più che ciuffetti isolati di alghe brune; i quali persistono talvolta qua e là, anche a quattro o cinque metri di fondo. La sua composizione non può dirsi costante, specialmente per quanto ha riguardo alle cloroficee, che ho trovato abbondanti nella darsena di Portofino e nel seno sotto al Piccolo Hôtel (cioè nelle acque più ricche di detriti organici), mentre mancano del tutto o scarseggiano nelle altre stazioni esplorate.

Un fatto di cui giova tener conto è che il feltro epifitico invade di regola soltanto la parte apicale della foglia per un tratto equivalente a un terzo o poco più della foglia medesima, mentre la parte basale ne rimane completamente libera. Siccome la foglia di Posidonia non s'innalza diritta dal fondo ma si ripiega ad arco, ne consegue che sono infestate quelle zone che fanno un piccolo angolo colla superfice del mare e sono quindi meglio esposte all' azione dei raggi luminosi. A questo proposito osserverò che la posizione e l'estensione del rivestimento algoso vengono spesso determinate da un altro fattore fisico: dal vento dominante. Infatti i cespugli delle posidonie superficiali sono tutti più o meno fortemente coricati verso la spiaggia per effetto dei venti di E. e di S.E.; e funzionano allora da pagine superiori pel tratto apicale, quelle che sarebbero invece inferiori nel caso in cui le foglie divergessero simmetricamente attorno all' asse centrale della pianta. Laddove l'incurvamento è moderato e la prateria non è troppo folta non ho potuto notare differenze notevoli tra l'ampiezza della parte imbrunita nelle diverse foglie situate presso a poco allo stesso livello; per contro, in quei tratti dove i cespugli sono molto fitti e fortemente coricati (come avviene a Niasca) ho veduto che le foglie dello strato superiore divengono substrato di vegetazione epifitica per un tratto di 25—35 cm., mentre altre foglie, immediatamente ricoperte dalle prime, non lo sono che per un decimetro o tutt' al più per un decimetro e mezzo. Ecco in qual modo la traversia dominante può modificare, sebbene in via molto indiretta, la posizione e lo sviluppo della flora epifitica.

Al di sotto della zona invasa dal feltro le foglie di Posidonia sono libere da epifite oppure incrostate qua e là di coralline biancastre, rosee od azzurrognole.

In principio di novembre, sulle vecchie foglie che stanno per cadere, il feltro è grandemente ridotto e in parte già morto, oppure del tutto scomparso. Per contro nei fondi abitati dalle posidonie spiega maggior rigoglio la vegetazione di coralline, le quali invadono anche le foglie novelle, cominciando dall' apice, e talora estendendosi anche per qualche centimetro verso la radice. Soltanto alla fine di marzo, quando già gli apici fogliari raggiungono, a bassa marea, la superficie dell' acqua, cominciano a mostrarsi anche i filamenti delle alghe epifitiche. Queste sono rappresentate, nelle prime settimane da ciuffi isolati di un Ectocarpus e da diatomee. In aprile gli Ectocarpus assumono tale sviluppo da formare attorno alle foglie dei ciuffi di oltre un decimetro di spessore; in maggio regrediscono gli Ectocarpus, mentre fanno la loro comparsa parecchie alghe verdi e rosse.

Si può quindi affermare che lo sviluppo completo del feltro epifitico sia connesso ad una temperature elevata dall' acqua ambiente.

4. Enumerazione delle specie osservate.

Un elenco delle specie osservate è tanto più utile inquantochè i protozoi e in piccola parte anche i metazoi che sto per enumerare, sono citati qua e là in lavori speciali di sistematica, ma non nei cataloghi che accompagnano lavori generali d'indole bionomica sulla fauna mediterranea. Di quelli già menzionati poi, sappiamo molto spesso dagli autori ch'essi vivono nella zona delle praterie sottomarine ma non ci risulta che si raccolgano sulla foglie di Posidonia.

Nella enumerazione ho tenuto conto:

1. Delle specie che vivono fisse sulla foglia (bentos sessile di Ortmann, 4).

2. Delle specie raccolte mentre strisciavano o camminavano sulle foglie stesse (bentos vagante di Ortmann).

3. Delle piccole specie, che pur essendo capaci di nuotare come i copepodi bentonici, non si allontanano dalla superficie della foglia.

Non ho preso in considerazione, per ora, se non in via affatto subordinata, gli animali che nuotano nei campi di Posidonia (bentos natante) ne quelli che stanno sui rizomi, nè il ricco mondo che popola il fondo della praterie. Per quanto concerne il livello, ho rivolto l'attenzione alle specie trovate nel feltro epifitico delle foglie superficiali o sulle foglie sommerse, sino a circa 5 metri di profondità. Riguardo alle prime la serie che figura nell' elenco rappresenta certo la maggioranza delle specie allignanti nelle accennate condizioni, riguardo alle seconde non tanto mi son curato per ora, di raccogliere il più grando numero possibile di specie, quanto di considerarne alcune fra le più tipiche. Distinguo con un cerchietto le specie predominanti nel feltro epifitico; con un asterisco le più caratteristiche indipendenti dal feltro (vedi più innanzi i commenti a questa distinzione) raccolte sessili o vaganti sulla foglia a 0—5 m. di profondità.

Personalmente ho determinato i protozoi flagellati e cigliati, i rotiferi, i molluschi e parte dei crostacei; per gli altri gruppi ho profittato della cortesia di alcuni specialisti ai quali porgo sin d'ora vivissime grazie. I loro nomi sono ricordati in nota volta per volta.

Rhizopoda.

Amoebina.

Amoeba sp.

Piccole amebe di 10—15 μ di lunghezza vennero osservate, non comuni, nel feltro epifitico.

Foraminifera. [1])

Rhizoplasma sp.

(Tav. 11 Fig. 1.)

Specie nuda a pseudopodi reticulosi, ed emergenti da tutte le parti; corrisponde alla figura del Doflein (37) relativa a *R. kaiseri*; tenuto conto però delle riserve che occorre sempre fare quando si tratta di queste forme tanto imperfettamente conosciute.

^{0}***Cornuspira involvens*** Reuss, forma megalosferica.

(Tav. 11 Fig. 3 e 4.)

È uno dei foraminiferi predominanti nel feltro epifitico superficiale.

Quinqueloculina agglutinans d'Orb.

Abbastanza comune nel feltro epifitico.

---

1) Ad eccezione del primo, in parte determinati ex novo, in parte riveduti, dopo mia determinazione dal Prof. A. Silvestri, R. Liceo, Spoleto.

Quinqueloculina dilatata d'Orb.

Abbastanza comune nel feltro epifitico.

°**Triloculina cf. laevigata** d'Orb.
(Tav. 11, Fig. 2.)

Una delle specie predominanti nel feltro epifitico, rappresentata da individui giovani.

°**Discorbina bertheloti** d'Orb.
(Tav. 11 Fig. 5—7.)

Predomina nel feltro epifitico, insieme alla *Cornuspira involvens* ad a giovani triloculine. Si trova ancora, sebbene meno frequente, sulle foglie verdi o invase da coralline anche a 5—6 metri di profondità.

Bolivina textilarioides Reuss.

Meno comune della precedenti; osservata nel feltro epifitico superficiale.

Globigerina bulloides d'Orb.
(Tav. 11 Fig. 9 e 10.)

Abbastanza comune, in stadi giovanissimi di sviluppo, nel feltro epifitico superficiale; si trova ancora, quantunque rara, sino a 3—4 m.

Planorbulina vermiculata d'Orb.

Qualche esemplare a 4—5 metri di profondità, fra le incrostazioni di coralline.

Polystomella striatopunctata Fichtel e Moll.

Poco comune nel feltro epifitico.

Mastigophora.

Dinoflagellata.

Exuviella laevis (Stein).
(Tav. 11 Fig. 11 e 12.)

Dinopyxis laevis Stein.

Flagellato predominante nel feltro epifitico delle posidonie, ove si rinvengono individui liberamente nuotanti, forme immobili e resti, rappresentati da gusci vuoti.

Exuviella sp.

Insieme alla precedente.

Amphidinium sp.

Insieme ai due precedenti; abbastanza comune.

Euflagellata.

Tropidocyphus octocostatus (STEIN).

(Tav. 11 Fig. 13).

Sphenomonas octocostata STEIN.

Assai comune nel feltro epifitico. Indicato dallo STEIN (28) e dal SENN (36) come specie d'acqua dolce, elencato dal GRUBER, con dubbio, fra i protozoi del golfo di Genova.

Infusoria.

Ciliata.

Lacrymaria olor MÜLLER.

Comune nel feltro epifitico. Indicato dagli autori come specie d'acqua dolce e marina; citata dall' ENTZ (29) per il golfo di Napoli e dal GRUBER (30) per il porto di Genova.

Lionotus sp.

Comune tra le alghe epifitiche.

Chlamydodon cyclops ENTZ.

(Tav. 11 Fig. 18).

Comune nel feltro epifitico. Preferisco mantenere distinta questa specie, anzichè riunirla, come fa lo SCHEWIAKOFF (34) al *C. mnemosyne.* Il *C. cyclops* fu descritto dall' ENTZ (29) su esemplari viventi golfo di Napoli.

^{0}Trochilia sigmoides DUJARD.

(Tav. 11 Fig. 16).

È la specie di cigliato predominante nel feltro delle posidonie.

Pleuronema chrysalis (EHRB.)

Poco comune; nel feltro epifitico. È specie di mare e d'acqua dolce, indicata dall' ENTZ (29) per il golfo di Napoli.

Stentor auricula SAV. KENT.

Abbastanza comune nel feltro epifitico. Indicato come specie d'acqua dolce e marina figura nel lavoro del GRUBER (30) fra i protozoi del golfo di Genova.

Uroleptus musculus EHRB.

Abbastanza comune nel feltro epifitico. Già noto come specie d'acqua dolce (STEIN, 18).

Euplotes charon (MÜLLER).

Abbastanza comune nel feltro epifitico. Specie diffusa tanto in mare quanto in acqua dolce; indicata dal GRUBER e dall' ENTZ per Genova e per Napoli.

^{0}Styloplotes appendiculatus (EHRB.).

Molto comune nel feltro epifitico. È citato dagli autori come specie marina; ricordato dall' ENTZ per golfo di Napoli.

Aspidisca polystila STEIN.

Abbastanza comune nel feltro epifitico. Specie marina, osservata dallo STEIN a Trieste e ritrovata dall' ENTZ a Napoli.

Coelenterata.

Hydrozoa.[1])

***Sertularia mediterranea** MARKTANNER.

(Tav. 12 Fig. 20.)

Sulle parti verdi delle foglie di Posidonia, 0—5 m. È l'idroide

---

1) Determinati dal Dott. E. STECHOW, Kgl. Bayrische Sammlung, München.

che predomina nell'ambiente esplorato; in alcuni punti quasi tutte le foglie servono di sostegno alle sue colonie. Specie rinvenuta sinora nel mare Adriatico.

Monotheca* (*Plumularia*) *obliqua Saunders.

(Tav. 12 Fig. 19.)

Sulle parti verdi delle foglie di Posidonia, osservata a 0—2 m. Assai meno comune della precedente.

Specie rinvenute lungo le coste inglesi; nel mediterraneo segnalata finora a Banyuls.

Campanularia raridentata Alder.

Non si trova solamante nelle parti verdi, ma qualche colonia occuppa anche la regione della foglia invasa dal feltro epifitico. Diffusa dalla superficie sino al limite inferiore della zona esplorata; non però molto frequente.

Plathelminthes.

Turbellaria.

Un triclade ancora indeterminato nel feltro superficiale.

⁰*Nemathelmintes.*

Tre specie di Nematodi liberi, comunissimi nel feltro epifitico. Qualche esemplare anche sulle parti verdi.

Annelides.

Archianellida.

Polyophthalmus sp.[1])

Stadi giovanili non ancora determinabili comunissimi nel feltro epifitico superficiale; qualche esemplare sino a 4 m. di fondo.

Polichaeta.

Due specie, anora indeterminate, di policheti erranti.

---

1) Determinato dal Prof. F. S. Monticelli, R. Università, Napoli.

Pionosyllis pulligera Lghrs.[1]

Abbastanza comune nel feltro, vi si trovano anche stadi giovanili riferibili probabilmente, oltre che a questa specie, anche ad altri Sillidi. Qualche larva di policheto venne osservata sino a 4—5 m. di profondità.

Rotatoria.

Notommata naias Ehrb.

(Tav. 11 Fig. 14.)

Abbastanza frequente (un individuo in quasi tutte le preparazioni) nel feltro epifitico superficiale. È specie comune in mare e in acqua dolce esemplare piuttosto piccoli (220 μ) corrispondenti ai disegni di Hudson e Gosse (29).

Colurus leptus Gosse.

(Tav. 11 Fig. 15.)

Insieme col precedente, ma meno comune. Specie marina e d'acqua dolce.

Bryozoa.[2]

Membranipora pilosa L.

(Tav. 12 Fig. 21.)

Frequentissima nelle praterie sommerse, sulle parti verdi della foglia, in tutta la zona esplorata. Nelle cale di Niasca e dell'Oliva, molte delle piante che ho esaminate non hanno foglia che non porti qualche colonia.

Microporella malusii Aud.

(Tav. 12 Fig. 21.)

Lo stesso habitat della specie precedente; non però cosi abbondante.

---

1) Determinata dal Prof. U. Pierantoni, R. Università, Napoli.

2) Determinati dal Prof. A. Neviani, R. Liceo E. Q. Visconti, Roma.

Echinodermata.

Due volte mi occorse di vedere, attaccati alle parti verdeggianti di foglie di Posidonia raccolte a 3—4 m degli esemplari giovanissimi di un echino indeterminato.

Mollusca.

Amphineura.

Chiton caietanus Poli.

Un esemplare alla base di una foglia, 1 m. di profondità, novembre.

Gasteropoda.[1]

****Zizyphinus exiguus*** Pult. ***var. matoni*** Payr.

Trochus matoni Payr (13).

Dopo la *Rissoa variabilis* è il mollusco predominante sulle posidonie emergenti e su quelle sommerse per tutta la zona esplorata.

⁰***Phasianella speciosa*** Mühlf.

Pochi individui trovati di notte alla superficie, di giorno a 4—5 m. di profondità, in estate.

Phasianella pullus L.

Raccolta in autunno sulle foglie verdi, a circa ½ metro dalla superficie; estate ed autunno.

Barleeia rubra Adams.

Pochi esemplari insieme alla *Rissoa variabilis*; novembre.

⁰***Rissoa variabilis*** Mühlf.

Mollusco predominante nelle praterie superficiali di Posidonia. Striscia nel feltro epifitico, di cui può dirsi un ospite normale, ed è comune in tutti i punti esplorati fra 0 e 2 m. di profondità.

---

1) Sinonimia, salvo indicazioni contrarie, secondo Weinkauff (23). Determinazione eseguita coll' aiuto della collezione di Molluschi Mediterranei che si conserva al Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

Rissoa oblonga Desm.

Pochi esemplari, colla precedente.

Rissoa violacea Drap.

Pochi esemplari nel feltro epifitico superficiale; estate.

Alvania cimex L.

Pochi esemplari raccolti di notte, fra 0,50 e 2 m; novembre.

Alvania montagui Payr.

Abbastanza comune a 0—2 m; novembre.

Zippora auriscalpium (L.).

Sulla foglie di Posidonia a 4—5 m; poco frequente; estate.

Bittium jadertinum Brus.

Per quanto concerne la frequenza nella stagione estiva, occupa il terzo posto dopo la *Rissoa variabilis* ed il *Zizyphinus exiguus*; si trova nella zona superficiale ed in quella sommersa fra 0 e 2 m.

Bittium scabrum (Olivi).

Comune sulle posidonie sommerse.

Nassa corniculum Olivi.

Pochi esemplari a 1 e 2 m di profondità; estate.

Nassa costulata Ren.

Due esemplari in una pesca notturna a 0—2 m; novembre.

Mitra columbellaria Scacchi.

Rara; in una pesca notturna fatta in novembre.

Columbella rustica Lam.

Questo gasteropodo, comunissimo sugli scogli e fra le alghe della zona litorale, non va generalmente sulle posidonie, soltanto per eccezione ne ho trovato qualche esemplare poco discosto dalla superficie.

Columbella scripta Loc.

Qualche esemplare sulle posidonie sommerse in estate.

Marginella minuta Pfr.

Abbastanza frequente nelle pesche notturne a 1—3 m di profondità; estate ed autunno.

Lachesis folineae D. Ch.

Nelle pesche notturne a 1—2 m., poco comune; estate.

Lamellibranchia.

Galeomma turtoni Sowerby.

Ho raccolto questa specie una sola volta, in luglio alla base di una foglia di Posidonia a 1 m circa di profondità; i rizomi della Zosteracea sono la sua dimora abituale (Lobianco, 7).

Modiolaria costulata L.

Raccolta una sola volta nel feltro epifitico superficiale; agosto.

Arthropoda.

Crustacea.

Ostracoda.

Due specie, ancora indeterminate, di Ostracodi.

Copepoda.[1]

Idyaea furcata (Baird).

Nel feltro epifitico.

Laophonte stromi (Baird).

Laophonte curticauda Brady.

Nel feltro epifitico.

---

[1] Determinati dal Dott. Thomas Scott, Aberdeen (Scozia).

Dactylophusia thisboides (Claus).

Nel feltro epifitico; sembra che sia la specie predominante.

Porcellidium fimbriatum Claus.

Osservato anche sulla parte verde delle foglie, a fior d'acqua.

Amphipoda.

***Amphithoe rubricata** L.[1])

Da 0 a 5 m: comunissima nel feltro epifitico in tutte le località esplorate.

Isopoda. [2])

***Idothea hectica** Pall.
(Tav. 12 Fig. 23.)

Raccolta sulle foglie verdi, dragando fra 2 e 8 m. Specie propria del Mediterraneo.

Zenobiana prismatica (Risso).
(Tav. 12 Fig. 22.)

Raccolta nelle pesche notturne a 1—8 m. Indicata qua e là lungo le coste le mediterranee (31).

***Stenosoma appendiculatum** (Risso).

Si raccoglie abbastanza frequente (meno però delle due precedenti) nelle pesche notturne a 2—8 m. Citata dal Dollfus (32) per Marsiglia come specie assai rara.

Decapoda.[3])

Eupagurus anachoretus Risso.

Una volta, soltanto, in luglio, mi occorse di raccogliere un grosso esemplare di questo paguride, protetto da una conchiglia di *Euthria cornea* ed aggrappato ad una foglia di Posidonia. Non raro sul fondo.

---

1) Determinata dal Prof. A. Della Valle, R. Università, Napoli.

2) La sinonimia adottata è quella di A. Dollfus (32) e Stebbing (1895).

3) Vedi le mie osservazioni sui Paguridi (42).

Catapaguroides timidus (Roux).

Questa piccola specie assai rara in altri punti del Mediterraneo, popola in quantità stragrande i fondi a posidonia di Portofino, ove si è sostituita agli altri paguridi, e sovente si arrampica sulle foglie di Posidonia nelle cale più tranquille (cala dell' Oliva).

Clibanarius misanthropus Risso.

Questo paguride, che generalmente predomina lungo le coste liguri, è poco comune a Portofino, se ne trova tuttavia qualche esemplare fra le alghe e, più di rado anche su le foglie di Posidonia; estate.

Arachnoidea.

Acari.

Pontarachna punctulum Phil.[1])

Nuota intorno alle estremità delle foglie nelle Posidonie superficiali. È facile raccoglierla sfiorando col retino i cespugli della pianta; più di rado si osserva nell' esame microscopico del feltro.

*Un alacaro indeterminato, abbastanza frequente nel feltro epifitico; qualche esemplare sino a 5 m di profondità.

Hexapoda.

Diptera.

Chironomus sp.

Larve. Comuni nel feltro epifitico superficiale.

Vertebrata.

Pisces.

Lepadogaster bimaculatus (Flem.).

(Tav. 12 Fig. 24 e 25).

Si trova frequente nei fondi a Posidonia di Portofino. Ac-

---

1) Determinato dalla Signora Prof. Rina Monti, R. Università, Sassari.

canto ad esemplari che presentano su fondo bruniccio le macchie violacee, caratteristiche (20, 24, 26) se ne trovano altri giallo-pallido o bianchicci con fascia laterale verde (vedi più innanzi). Un giovane individuo di questo tipo fu pescato aderente ad una foglia.

5. Relazione degli animali colla foglia.

Sebbene riunite nel medesimo elenco, le specie considerate sono ben lungi dall' avere la medesima importanza nelle loro relazioni coll' ambiente in generale e coll' ambiente biologico in particolare. È opportuno distinguere anzitutto la fauna che vive nel feltro epifitico della Posidonia e dipende soltanto in via indiretta dalla foglia, da quelle che si raccoglie sulle parti verdi o tutt' al più chiazzate di alghe incostanti.

Al feltro sono legate, in modo intimo, sebbene non sempre esclusivo, tutte le specie citate di rizopodi, di cigliati, di rotiferi, di tricladi, di nematodi liberi, di ostracodi, copepodi, amfipodi, acari, insetti e la *Rissoa variabilis* fra i molluschi; sono invece caratteristiche della seconda categoria di animali alcune forme solitarie o coloniali del bentos sessile; coralli semplici, idroidi, anellidi, policheti a guscio spirale, briozoi ed alcuni rappresentanti del bentos vagante; crostacei isopodi e la grande maggioranza dei molluschi.

Noterò inoltre che la presenza di una fauna connessa al feltro epifitico è fenomeno temporaneo, subordinato al periodo di massimo sviluppo delle foglie e quindi ad una temperatura elevata dell' acqua marina (superiore a 20 centigradi nel periodo di completo sviluppo del feltro).

Per contro la fauna caratteristica delle parti verdi, almeno per quanto concerne un certo numero di specie, è reperto costante. La pertinenza di certe specie piuttosto all' una che all' altra categoria è dubbia non solo per deficienza di dati, ma anche perchè nel caso nostro, come in ogni classificazione biologica, non è sempre possibile lo stabilire netti confini. Senza preoccuparsi delle parziali incertezze vediamo piuttosto di esaminare un po più da vicino il fondamento biologico sul quale riposano le nostre considerazioni. Studieremo a parte la fauna del feltro epifitico e quella delle parti libera da feltro.

I. *Animali viventi nel feltro epifitico.*

Nutrizione e dimora sono due elementi biologici che dobbiamo prima d'ogni altro considerare se vogliamo, farci un' idea della dipendenza di un animale o di un aggruppamento di animali da un substrato vegetale determinato. Riguardo alla nutrizione osserverò che almeno una gran parte delle specie più frequenti nel feltro epifitico trovano in questo feltro i mezzi di sussistenza.

Le alghe filamentose accolgono innumerevoli protisti a regime olofitico appartenenti ai gruppi delle diatomee e dei dinoflagellati e questi rappresentano, per quanto ho potuto osservare, la fonte principale di alimento per i piccoli animali testè ricordati. Ho veduto diatomee nel citoplasma del foraminiferi *Rhizoplasma sp.* e *Cornuspira involvens* e dell' infusorio *Chlamydodon cyclops*, nonchè nell' intestino dell' anellide *Polyophthalmus* e di parecchi copepodi. Diatomee associate ad *Exuviella* ho riconosciuto nella dissezione di larve di policheti, di cinque esemplari dell' amfipodo *Amphithoe rubricata* e di tre del gasteropodo *Rissoa variabilis*. Per quanto si riferisce alla dimora, non v'ha dubbio che il feltro vegetale, coi suoi tenui meati, debba fornire ricovero adatto alle piccole specie ed a quelle specialmente, prova ne sia che pochissimi, fra gli abitatori delle alghe filamentose, raggiungano dimensioni millimetriche (*Amphithoe rubricata*, *Rissoa variabilis*, qualche anellide e le larve di *Chironomus*). È logico inoltre il credere che il feltro costituisca una difesa contro il moto ondoso del mare. Osserviamo infatti un campo superficiale di Posidonia in estate, durante un periodo di agitazione anche moderata delle acqua; le chiome della Zosteracea piegano e si protendono alternatamente all' innanzi e all' indietro seguendo il moto ritmico delle onde: ora sifatta oscillazione, assai più ampie di quelle compiute dalle alghe brune, riescono probabilmente vantaggiose alla fauna nel senso di agevolare il ricambio dell' acqua più o meno inquinata da detriti, organici, mentre potrebbero fungere da elemento perturbatore, staccando dal loro substrato e poscia disperdendo i piccoli animali, laddove questi non trovassero negli epifiti un efficace riparo. Non posso tacere una differenza importante tra le alghe della zona litorale e le foglie di Posidonia; le ulve e le alghe brune attaccate agli scogli quando sopravviene la bassa marea, rimangono in parte all' asciutto e quindi esposte ad una temperatura molto elevata (che nello scorso luglio raggiunse i 32°); mentre la temperatura che domina intorno agli apici fogliari galleggianti è quella superficiale dell' acqua (mantenutasi, con graduale aumento, fra 22,5 e 25° durante lo scorso luglio).

Sino a che punto tali condizioni di nutrimento e di habitat legano la microfauna al suo substrato?

Volendo rispondere a questa domanda occorre esaminare:

1. Se gli abitatori del feltro siano gli stessi in tutte le località esplorate, e se differiscano, nel loro aggruppamento da quelli di altri ambienti della medesima zona marina.

2. Se la distribuzione orizzontale è verticale della fauna corrisponda a quella del feltro.

3. Se la scomparsa periodica del feltro coincida colla scomparsa periodica della fauna.

Raccolte ripetute in vari punti e con intervallo di un anno mi danno facoltà di affermare che, salvo pochissime eccezioni, non soltanto le specie sono in ogni punto le stesse, ma compariscono ovunque i medesimi gruppi predominanti, cioè in ordine di frequenza: foraminiferi, dinoflagellati, nematodi liberi e copepodi. Inoltre per indagini preliminari compiute al laboratorio marino di Quarto dei Mille posso aggiungere che anche in questa località della Riviera si trova nel feltro della Posidonia almeno la maggioranza delle specie predominanti a Portofino. Per confronto cogli abitatori degli altri ambienti ho fatto un esame sommario degli organismi che vivono nelle alghe brune attaccate agli scogli[1]), le cui fronde ricettano una vegetazione epifitica molto più povera di quelle delle posidonie. Le mie osservazioni sono finora tutt' altro che esaurienti: dirò tuttavia che sulle fronde si notano sempre *Exuviella laevis* in discreta quantità, una specie di nematode libero uguale a quella delle posidonie, qualche *Rissoa variabilis;* per contro mancano o sono molto scarsi i foraminiferi: e vi si trovano in abbondanza specie appartenenti a gruppi non rappresentati nelle posidonie, quali sarebbero i pantopodi, i caprellidi ed i decapodi brachiuri fra i crostacei; i nudibranchi fra i molluschi gasteropodi. Esaminato il feltro abbastanza compatto di cloroficee, lungo circa mezzo centimetro, che ricopriva le fronde di un altra alga bruna, indeterminata, raccolta nei dintorni di Paraggi, non si osservai altro vivente che una specie di flagellato (*Exuviella sp.*).

Le pietre del fondo, coperte spesso da una tenue crosta arenosa e ricche di alghe, fra le quali predominano le alghe rosse[2]), offrono dal punto di vista zoologico, maggiore affinità: tra i foraminiferi

---

1) Dictyopteris polypodioides (Desf.) Lamx., determinata dal Dott. A. Forti (Verona.)

2) Prevalgono fra queste: Halopithys pinastroides (Gmel.) Kuetz., Corallina officinalis L., Peyssonelia squamaria (Gm.) Decn. (determinazione Forti).

che le popolano ho riconosciuto infatti *Cornuspira involvens*, *Discorbina bertheloti*, *Triloculina sp.*, *Polystomella striatopunctata;* tra i metazoi i giovani *Polyophthalmus*, le larve di *Chironomus*, e qualche *Amphithoe rubricata;* i foraminiferi sembrano tuttavia assai più scarsi, mentre vi abbondano altri gammarini, isopodi e gasteropodi che non si trovano nel feltro delle posidonie.

Per conoscere come sia distribuita la fauna in relazione al feltro, ho esaminato anzitutto se gli animali che vivono tra i filamenti della vegetazione epifitica, non invadano anche le parti verdi della foglia. In alcuni casi l'esame del leggero strato mucoso che intonaca la superficie delle foglie mi ha fatto scoprire qualche esemplare di *Exuviella laevis*, qualche nematode libero e pochi infusori, sempre in quantita minima rispetto alla fauna del feltro, in altri casi non ho potuto rintracciare sulle parti verdi alcun organismo animale.

Per quanto si riferisce alla distribuzione verticale, è facile persuadersi che la ricchezza della microfauna è fenomeno tanto superficiale quanto la ricchezza del feltro epifitico; basta discendere anche di un sol metro al di sotto della superficie perchè gli animali diventino assai meno frequenti. Una espressione numerica, sebbene alquanto grossolana, di questo rapido decremento della fauna oltre la zona superficale si potrebbe ottenere con metodi simili a quelli praticati per lo studio del plancton. Un primo metodo che ho tentato consiste nel conservare in alcool forte entro tubi separati il sedimento che si forma scuotendo energicamente estremità di foglie, lunghe 10 cm e raccolte rispettivamente alla superficie, 2 m, 2,5 m e 5 m circa di profondità, contando poi gli animali rimasti nel sedimento. Maggiori garanzie di relativa esattezza sembra dare un altro metodo: raschiare con cura, all' atto della raccolta, tratti di 10 cm all' apice della foglia, prelevando i campioni dalle stesse profondità or ora citate; poi procedere al conteggio degli animali dopo aver prima separato cogli aghi i filamenti delle alghe. In questo tentativo di ricerca bentonica quantitativa ho lasciato da parte i protisti e considerato i soli metazoi. I numeri ottenuti in quattro saggi figurano qui appresso:

	profondità in metri	numero dei metazoi osservati
1.	0	23
	2,50	8
	5.—	0

	profondità in metri	numero dei metazoi osservati
2.	0	30
	2,50	6
	5	1
3.	0	20
	2,50	6
	5	1
4.	0	32
	2,50	2
	5	6

Facilmente si spiega perchè la cifra di 6, trovata nell' ultimo saggio per la quota di 5 m, sia più elevata di quella che si riferisce, in quel saggio, alla profondità di m 2,50; sulla foglia di 5 m v'erano parecchi ciuffetti di alghe brune mancanti nelle altre foglie divelte al medesimo livello e adoperate nei saggi precedenti.

Dal punto di vista qualitativo, noterò che i pochi individui viventi sulle incrostazioni di coralline a 5—6 m appartengono alle medesime specie che popolano il feltro superficiale, così in otto raccolte, eseguite in punti diversi, ho riconosciuto *Discorbina berthelotí* e *Cornuspira involvens* tra i foraminiferi; *Exuviella laevis* tra i flagellati, gli stessi nauplii di copepodi, gli stessi ostracodi ed alacari, gli stessi stadi giovanili di nematodi liberi e policheti già citati nell' elenco generale. In raccolte eseguite a quattro metri di profondità, ho ritrovato, oltre ai precedenti anche i foraminiferi *Triloculina cf. laevigata* e *Globigerina bulloides*, stadi giovanili dell' anellide *Polyophthalmus* ed il rotifero *Notommata naias*. Una visita alle praterie di Posidonia in novembre, mi ha permesso di risolvere facilmente l'ultima quesione proposta. Col metodo, già accennato, della raschiatura delle foglie ho raccolto 14 saggi dalle piante più superficiali, che tuttavia non raggiungono in questa stagione il livello della bassa marea; otto saggi a m. 2,50 circa e sei a 5 m. I saggi superficiali provengono da vecchie foglie, prossime a cadere e in parti già rotte, che presentano ancora avanzi di feltro epifitico. Sopra 14, dieci erano privi di animali, uno conteneva una larva di nematode, un secondo e un terzo tre larve di nematodi, un quarto, oltre a 6 larve di nematodi, anche tre copepodi adulti. Di 8 saggi a metri 2,50 sette eran privi di vita animale, uno conteneva una larva di nematode; nulla ho veduto nei saggi provenienti da 5 m. Le foglie verdi novelle, già invase dalle coralline, non davano ricetto ad alcuna delle specie che sogliono frequentare il feltro. Dal complesso di questi dati intorno alla distribuzione della fauna in parola nel tempo e nello spazio possiamo già acquistare un concetto approssimativo sul grado di conessione che si verifica tra fauna e substrato vegetale: entro ai confini della foglia la microfauna propria del feltro è limitata al feltro stesso in modo assai stretto, se non del tutto esclusivo, pochissimi essendo gl'individui che si rinvengono sulle parti verdi. Lungo la verticale, la maggioranza delle specie predominanti che popolano il feltro superficiale, scende anche ad occupare le foglie incrostate di coralline a 5—6 m; ma il loro numero si riduce gradatamente sino a diventare, ai limiti inferiori della zona esplorata, una piccola frazione del quantitativo superficiale.

Inoltre la caduta autunnale delle foglie vecchie concomitante alla distruzione del feltro, porta con sè anche l'abbandono della foglia da parte degli organismi che nel feltro stesso hanno abituale dimora. Le acque calmissime e semiputride del porto non sembrano avere altro effetto sulla fauna del feltro che quello di accrescere la proporzione degli infusori cigliati.

II. Animali viventi sulle parti verdi.

Gli animali appartenti al bentos vagante e sessile che si raccolgono sulle parti verdi della Posidonia non vengono qui considerati nella loro dietologia, perchè troppo scarsi sono ancora i dati che in proposito ho raccolto.

Per quanto concerne il valore del substrato, la foglia verde di posidonia, presenta larghi tratti di superficie liscia, sgombra da corpi estranei, e negli strati superiori della zona sommersa risente ancora, sebbene coll' intensità e frequenza ridotte, l'azione delle onde: si presenta quindi adatta allo sviluppo di forme animali che stanno attaccate alla foglia con estesa superficie, o che vi si uniscono saldamente, allargandosi a lamina. Si trovano nel primo caso i coralli semplici: i policheti a guscio spirale; gli idroidi a lungo idroriza; nel secondo le colonie di briozoi incrostanti.

Queste forme sessili sono ospiti delle posidonie in tutte le stagioni e in tutti i punti esplorati, a Portofino, come a Quarto.

Aggiungerò che le piccole specie solitarie come i coralli semplici e i policheti spirali abbondano anche tra le alghe, mentre quelle che formano estese colonie, come l'idroide predominante *Sertularia mediterranea* ed il briozoo predominante *Membranipora pilosa* risultano, almeno nella zona batimetrica esplorata, esclusivi a questo substrato. Molto probabilmente la Posidonia favorisce il fenomeno, assai comune nelle cale tranquille dell' adattamento di alcune specie a profondità minore di quella che sogliono prediligere (PRUVOT), tant' è vero che LO BIANCO (8) per la *Microporella malusii* e PRUVOT per la *Membranipora* indicano profondità superiori a 25 m. La *Sertularia mediterranea*, quantunque estremamente comune sulle foglie di Posidonia, non è mai stata osservata nel Tirreno e solo dal 1890 è nota per l'Adriatico mentre un altro idroide, secondo LO BIANCO si attacca alla Posidonia nel golfo di Napoli (*Atractylis arenosa* ALDER). Mediante una serie di osservazioni, eseguite in diversi periodi, mi sono convinto che la distribuzione delle specie coloniali (idroidi e briozoi) sulle due pagine fogliari viene determinata da due fattori fisici, l'uno all' altro concatenati: la traversia dominante e la intensità luminosa. Il fatto più suggestivo in proposito è quello che ho avuto agio di notare a metà di febbraio nella cala dell' Oliva, quando appena volgeva al suo termine un periodo insolitamente lungo di piogge dirotte e di mare agitato. L'inclinazione delle posidonie verso la riva era allora fortissima, tantochè le piante apparivano in certi punti, quasi completamente coricate sul fondo. Orbene, ad una certa distanza dal rizoma le colonie di *Sertularia mediterranea*, *Plumularia obliqua* e *Campanularia raridentata* a pochi decimetri profondità, occupavano esclusivamente la pagina inferiore, concava, delle foglie. Un poco meno esclusiva sembrava la *Membranipora pilosa* poichè oltre alle ricche colonie che ornavano le pagine inferiore, si mostravano qua e là nastrini di pochi mm di lunghezza anche sulle pagine superiori. Presso al rizoma invece, laddove la foglia sorgeva diritta o con moderata inclinazione, accadeva spesso di vedere le colonie di *Membranipora pilosa* di *Microporella malusii* (quest' ultima sembra prediligere la porzione prossimale della foglia) e degli idroidi dianzi citati distribuite indifferentemente sulle due pagine. Ho ripreso ad osservare queste relazioni in luglio ed in agosto, nelle medesime località e dopo lunghe settimane di calma atmosferica. Tutte le piante presso la riva biancheggiavano pei reticolati della *Membranipora*, abbondantemente sviluppati sulle due pagine, nella parte prossimale di ciascuna foglia. Un attento esame dimostra tuttavia come si arrestassero ad una distanza dall' apice assai più grande nella pagina superiore che non nella inferiore.

Le misure relative a 20 foglie sono qui appresso riunite:

	Lunghezza della foglia in cm.	Distanza dall' apice alla quale cessano le colonie, in cm.	
		Pagina superiore	Pagina inferiore
1.	83	8,5	6
2.	96	26	13
3.	85	33	17
4.	101	49	27
5.	81	11	3
6.	80	17	7,5
7.	86	23,5	10
8.	89	27	13,5
9.	91	40	23
10.	97	34,5	15
11.	106	37	27
12.	91,5	38	19
13.	100,5	31	15
14.	96	28,5	13
15.	101	34	24
16.	110	42	9
17.	109	17	8
18.	121	54	37
19.	87	47	34
20.	91	19	8

Questa tabella mostra come le colonie di *Membranipora* cessino di svilupparsi, sulla pagina superiore delle foglie, ad una distanza dall' apice che nella maggior parte dei casi è pressochè doppia di quella a cui sogliono estendersi lungo la pagina inferiore. Vi sarebbero buoni motivi per supporre che l'arresto della colonia fosse imputabile al feltro epifitico, il quale, com' è noto, si trova specialmente od unicamente sulla pagina superiore. Ma esaminando i briozoi attaccati ad alcune foglie di Posidonia completamente immuni da vegetazione epifitica, le proporzioni di sviluppo non risultano diverse da quelle accennate e credo di non errare attribuendole all'azione della luce. Sulle posidonie a fior d'acqua, ove i raggi solari non sono mitigati che da un tenue strato liquido, lo sviluppo relativo delle colonie sulle due pagine dipende adunque dalla inclinazione della lamina, e tende tanto più a limitarsi alla pagina inferiore quanto più la foglia, per effetto della traversia dominante, tende a disporsi secondo un piano poco inclinato per rispetto alla superficie illuminata.

Per quanto si riferisce alla bionomia del bentos vagante, i molluschi mi hanno sinora fornito un materiale di osservazione di valore ben diverso da quello offerto dai crostacei. Infatti non ho avuto ancora modo di stabilire quale natura e qual grado di connessione esista tra la pianta e i vari gasteropodi citati. Nè deva riuscir facile il decidere questo punto, perchè date le condizioni nelle quali si sviluppano lo posidonie lungo la costa di Portofino entrano a far parte della fauna studiata non soltanto elementi abituali dei fondi a Posidonia, ma anche abitatori dei fondi algosi e delle scogliere litorali.

Certo è che alcuna specie ad esempio la *Columbella rustica* non sono che visitatrici occasionali delle Posidonie, poichè si raccolgono assai più frequenti fra le alghe della scogliera che non nelle praterie di Zosteracee, altre invece sembrano prediligere i lunghi nastri delle Posidonie, come *Zizyphinus exiguus*. Mentra la *Rissoa variabilis* ha il sopravvento in pieno rigoglio del feltro epifitico, il *Zizyphinus* acquista predominio numerico in autunno, dopo la caduta delle vecchie foglie, e la sua conchiglia si ricopre allora di una crosta di coralline uguale a quella che si sviluppa sulle foglie novelle.

Molto probabilmente si trovano diversi gradi di passaggio tra specie puramente occasionali, specie che dalla scogliera o dalle pietre del fondo arenoso ove abitano, si innalzano spesso lungo le foglie, specie che manifestano una dipendenza più stretta dall'ambiente in parola. Fra queste dovrebbe annoverarsi il *Bittium scabrum*, non solo per la sua frequenza, di giorno e di notte ma anche perchè secondo Lo Bianco (8), suole deporre i suoi nidamenti sulle foglie della Cymodocea e delle Posidonia.

Adattamenti particolari.

Nella classe dei crostacei le relazioni fra organismo ed ambiente si manifestano a prima vista più intime e più complesse. Tre esempi voglio brevemente illustrare in questo capitolo, il primo si riferisce alla protezione meccanica del corpo gli altri due riguardano fatti di omocromia e di atteggiamenti protettivi e di questi uno non mi risulta finora segnalato dagli autori, mentre un parziale accenno al secondo si legge in Lo Bianco (8).

Zenobiana prismatica (Risso). Gli autori che hanno scritto a lungo intorno alla biologia dei crostacei come il Gerstaecker (21) ed in epoca recentissima, il CALMAN (11), non menzionano neppure gli isopodi del genere *Zenobiana.* I lavori d'indole sistematica nel quale è citata la *Z. prismatica* tacciono intorno alle abitudini di questa specie, se facciamo astrazione da una breve notizia del DOLLFUS (32): „cette espèce habite des morceaux d'algues ou des brindilles de bois dont elle se fait un fourreau". Durante una pesca notturna eseguita alla fine di luglio 1911 nella cala dell'Oliva ho trovati alcuni esemplari di questo Idoteide sulla Posidonia, a 0—2 m. profondità Ogni individuo si trascinava dietro una cannuccia bruna che ad un sommario esame istologico si rilevò appartenente al fusto di una pianta dicotiledone. priva, in gran parte, del suo midollo ed aperta ai due estremi. Altre pesche fatte d'inverno, traendo il gangano sui fondi a Posidonia, mi han procurato numerosissimi esemplari, tutti forniti del loro astuccio.

Camminando, l'animale emerge dalla cannuccia col capo e coi primi tre segmenti toracici forniti di lunghe zampe quando è ferma, per la più lieve causa perturbatrice si rannicchia nella sua dimora, come fanno i paguri (Tav. 12 Fig. 22).

Degno di nota prima di tutto, il fenomeno di convergenza fra un isopodo mediterraneo ed i paguridi simmetrici della fauna tropicale appartenenti alla fam. *Pylochelidae*: questi decapodi sogliono riparare in una canna di bambù, in pezzi di legno cavi (come ad es. il. gen. *Xilopagurus*) od altri consimili nascondigli. La cosa merita poi d'essere considerata in relazione coi fattori locali. Nelle cale tranquille di Portofino si accumulano in copia gli avanzi vegetali che il vento ha tolto alla macchia e alla pineta e che le folte chiome delle posidonie superficiali giovan forse a trattenere. Soltanto in queste condizioni si potrebbero sviluppare a tenue profondità, colonie tanto ricche di *Zenobiana prismatica,* nella quale l'istinto di occultarsi ha preso forma così speciale e precisa.

La *Zenobiana prismatica* si arrampica sulle foglie dopo il tramonto, infatti si raccoglie, di notte, in discreta quantità anche laddove lo strumento, trattenuto dalle foglie troppo lunghe e troppo folte non giunge a raschiare il fondo.

Idothea hectica PALL. Scrive il LO BIANCO (6) nelle sue note biologiche intorno agli animali del golfo di Napoli che questo isopodo delle posidonie „ha relazioni mimetiche colla pianta". Le pesche a 2—5 m di fondo, mi han fornito la opportunità di osservare esemplari viventi, lunghi 45 m. Staccati dalla pianta e collocati, insieme alla stessa in un acquario, non tardano ad aggrapparsi di bel nuovo ad una foglia, tenendone stretti i margini fra i due articoli terminali delle zampe formanti uncino. Il corpo piatto, lamellare, a margini paralleli, di larghezza esattamente uguale a quella della foglia (9 mm nel mio caso), la tinta verde uniforme rotta appena da qualche macchia bianchiccia lungo la carena medio-dorsale ed una tenue strisciolina rosso-bruna che segna il margine esterno, la immobilità mantenuta anche per parecchie ore, rendono l'*Idothea hectica* ben difficilmente visibile, anche a brevissima distanza (Tav. 12 Fig. 23). Portata dall'ombra la luce intensa diventa alquanto più scura, perchè sul fondo colorato in verde da sostanza pigmentale diffusa si van dilatando piccoli e numerosi cromatofori bruni, sparsi uniformemente per tutta la superficie del corpo.

Un altro fatto interessante ho potuto osservare negli atteggiamenti della *Idothea*: finchè il crostaceo se ne stava rimpiattato al fondo del recipiente, teneva le antenne del secondo paio largamente divaricate; appena ripresa la sua posizione favorita sulla foglia le faceva convergere sino a condurle in direzione pressocchè parallela. Senza dubbio tale atteggiamento raggiunge l'effetto di nascondere all'osservatore (almeno all'osservatore uomo) l'unica parte del crostaceo che, uscendo dai confini del substrato, potrebbe facilmente colpire la vista. Se poi l'abduzione delle antenne abbia veramente il significato di un atteggiamento protettivo, non potrei affermare senza basarmi su qualche dato sperimentale, il che mi propongo di fare, alla prima occasione propizia.

Gli individui di *Stenosoma acuminatum* Risso i quali si raccolgono sulle Posidonia insieme colla specie precedente, presentano il medesimo colore verde tenero e la medesima immobilità prolungata.

Lepadogaster bimaculatus Flem. Mentre l'*Idothea hectica* ci offre un caso di adattamento alle foglie verdi di Posidonia, l'esempio che sto per citare si riferisce invece a quelle foglie della zona sommersa che più o meno abbondantemente s'incrostano di coralline. Si potrebbe obbiettare che usciamo qui dai limiti assegnati alle mie indagini, poichè la specie in parola appartiene al necton, è ovvio però che i pesci della fam. *Gobiesocidae*, grazie alla particolarità che hanno di attaccarsi al substrato mediante un disco adesivo ventrale, rientrano anche nelle altre categorie bionomiche della regione contemplata.

Il giovane esemplare di *Lepadogaster bimaculatus* che ho raccolto aderente ad una foglia di Posidonia, ha i fianchi di un bel verde, tranne una strisciolina rossobruna dinnanzi e dietro l'occhio, il dorso grigiastro con punteggiature bruno rosee ed azzurrognole. V'ha dunque omocromia col substrato vegetale poichè le foglie che servono di rifugio al pesciolino sono appunto chiazzate di coralline biancastre, ed assumono in alcuni punti sfumature rosee od azzurrognole (Tav. 12 Fig. 24 e 25).

Noterò come nelle pesche eseguite al gangano sui fondi arenosi, gli esemplari bianchi o giallognoli a strisce verdi si raccolgono, indipendentemente dall' età, accanto a quelli ornati dalle caratteristiche macchie violacee, ed a tinta di fondo roseo-bruniccia, che non dimostrano l'accennata omocromia.

E siccome il fatto non trova menzione in quegli autori ai quali tuttavia alcuni *Lepadogaster* sono conosciuti come abitatori dei fondi a Posidonia, mi è sembrato opportuno segnalarlo con breve cenno.

Non ignoro le critiche (a mio parere esagerate) mosse negli ultimi anni, alle idee dominanti sul mimetismo; da una parte si confuta la teoria classica di DARWIN e WALLACE, dall'altra si giunge ad escludere, in molti casi, il valore protettivo dei fenomeni mimetici. A questo concetto è informata l'opera dell' ENTZ sen. (7), la quale raccoglie e coordina tutti gli argomenti addotti in favore della spiegazione antiselettiva ed antiutilitaria del mimetismo. Nè mi sono ignote le nuove vie additate all' indagine sperimentale dei fenomeni dalle belle ricerche del MINKIEWICZ (9) intorno agli istinti sincromatici della *Maia*. Qualunque sia il risultato degli esperimenti futuri che dovranno chiarire molti punti controversi, crede tuttavia che i fatti mimetici si possano in molti casi considerare come indizio di adattamento (passivo od attivo) della specie all'ambiente e tener quindi in gran conto negli studi bionomici.

6. Relazione delle specie viventi sulla Posidonia con altri ambienti.

Mi rimane ancora da esporre qualche osservazione diretta ad indagare di quali altri ambienti siano tributari gli animali studiati nel senso di completare altrove l'esistenza che ha principio o termine sulla Posidonia. Gli apici fogliari a fior d'acqua della Posidonia divengono spesso delle vere culture di foraminiferi fra i quali predominano le forme giovanili. A questo proposito segnalerò due condizioni importanti dal punto di vista bionomico, e che si presentano senza dubbio in misura assai più larga di quella per cui le ho potute verificare.

Vi sono specie, di cui soltanto pochi esemplari rientrano appena nelle minime dimensioni indicate dagli autori e che pure son capaci di compiere sulle Zosteracee a fior d'acqua almeno una fase del doppio ciclo riproduttivo: così la *Discorbina bertheloti* d'Orb. che abbonda in ogni stadio, senza tuttavia superare i 320 μ di diametro e che due volte ha emesso, sotto ai miei occhi i suoi corpi riproduttivi, sotto forma di piccole amebospore, munite di una espansione ialina ad una estremità e di un ammasso di pigmento rosso-aranciato all' altra.

Non ho veduto spore nè gameti nella *Cornuspira involvens* Reuss, ma occorre notare che in individui compariscono sotto al microscopio negli stadi di sviluppo più variati, cominciando dai piccoli che non hanno più di un giro e mezzo di spira e 60 μ di diametro e giungendo a stadi (assai rari) con 5 giri $^1/_2$ de spira e 310 μ di diametro, dimensioni minime assegnate dal Brady (38) agli esemplari del „Challenger". Riterrei che si abbia in questa faunula estiva una conferma a quanto dice il Rhumbler (41), secondo il quale i foraminiferi calcarei, accelerandosi colla temperatura il ritmo dell' attività riproduttiva, raggiungono nelle acque calde dimensioni minori di quelle che nelle temperate e nelle fredde sono loro abituali. Vi sono poi specie di cui si trovano soltanto giovanissimi individui nel feltro delle posidonie superficiali. Di grande interesse, mi sembra, a questo proposito, il reperto di piccole Globigerine (*Globigerina bulloides* d'Orb.) viventi, sia dal punto di vista bionomico sia per l'importanza che a questo organismo cosmopolita si attribuisce nella vita attuale dei mari e nella formazione dei depositi geologici d'alto fondo. Per quante ricerche abbia fatte, mai mi sono imbattuto in esemplari che superassero i 49 μ di lunghezza, e che non fossero vivacemente pigmentati con tinta degradante dal vermiglio al ranciato come ogni individuo che si sviluppa in ambiente ben illuminato.

Ora la *Globigerina bulloides* è nota come tipico elemento del plancton di tutti i mari (6, 10) e, per quanto concerne il Mediterraneo, va ascritta al numero di quegli organismi chiamati dal Lo Bianco (6) „panteplanctonici" perchè vive indifferentemente alle più diverse profondità; le pesche del „Puritan" la segnalarono infatti in tutta la massa d'acqua compresa tra la quota corrispondente a 50 m e quella equivalente a 1200 m di cavo. Mi sembra adunque degno di essere posto in luce il fatto che un foraminifero caratteristico del dominio pelagico possa aver come sede, nei primissimi stadi della sua esistenza, le foglie superficiali di Posidonia. E dico superficiali perchè poche volte ho veduto un individuo sulle foglie raccolte a 3,5—4 m di fondo, e non ne ho incontrato alcuno in quelle che provenivano da 5—6 m, mentre si trova abbastanze comune a fior d'acqua (almeno un' individuo per ogni preparazione).

Sappiamo che una piccola specie dei mari artici, la *Globigerina pachyderma* (Ehrbg.), è bentonica in tutti gli stadi della sua esistenza (Rumbler, 41), ma non si conosce ancora se i gusci delle globigerine pelagiche e di altri foraminiferi pelagici provengano tutti da individui vaganti nel plancton, oppure anche da individui capaci di vivere sul fondo. La mia osservazione risolve in parte il problema, senza tuttavia decidere nulla intorno al destino ulteriore delle giovani globigerine segnalate.[1])

Certo è che la maggior parte dei vermi e degli artropodi che popolano il feltro vi trascorrono anche tutte le fasi della vita, poichè larve e piccoli d'ogni dimensione si rivengono accanto ad individui in piena attività sessuale. Femmine piene di uova e larve ho veduto per almeno due delle specie di nematodi liberi raccolte, nè sono rari i Sillidi gestanti e giovanili. Nella stessa preparazione si vedono femmine di copepodi liberi munite dei caratteristici sacchi ovigeri ed i loro Nauplius; le femmine di *Amphithoe rubricata* con embrioni a termine e piccoli in tutti gli stadi; a questo proposito debbo però notare che le *Amphithoe* delle posidonie, anche se atte alla riproduzione, non oltrepassano $^1/_2$ cm di lunghezza, il che darebbe a credere che gli individui a pieno sviluppo (10—12 mm, secondo A. Della Valle, 40) soglia riprodursi ad un livello inferiore.

Par contro lo sviluppo del *Polyophthalmus* non sembra aver termine sulla Posidonia, ove le dimensioni degli individui non oltrepassano mm 3, mentre individui della stessa specie, trovati in autunno sul fondo, dopo la caduta delle foglie, pur essendo ancora immaturi, raggiungono un grado di sviluppo più avanzato. E deve ritenersi, anche per quanto si è accennato nel capitolo precedente intorno alla somiglianza tra le due faunule, che gli abitatori delle alghe, sulle pietre del fondo arenoso, forniscano il più importante contingente animale al feltro epifitico delle foglie.

Finalmente la larva di *Chironomus* che compie il suo ciclo come

---

1) Delle globigerine bentoniche ho già parlato in una nota (43).

animale volatore, ci offre uno dei rari esempi d'insetto a larva marina.

Come si comportano quelle altre specie la cui presenza non è determinata dal rivestimento epifitico? Ancora scarsi sono i dati che ho raccolti in proposito; mi piace tuttavia far notare sin d'ora come si abbia una differenza biologica fra gli ospiti del feltro e quello delle parti verdi. Nei primi la durata limitata del soggiorno sulla foglia è compensata per lo più da sviluppo rapido e che può compiersi per intero sul medesimo substrato. Nei secondi la foglia è abitata di continuo ma per compenso lo sviluppo individuale è per o più interrotto da larva planctonica o almeno liberamente natante. Per quanto ci hanno già insegnato gli embriologi, nuotano liberamente le larve degli idroidi, e sebbene per un tempo brevissimo, anche quelle del briozoo *Microporella malusii* (Pergens, 39) mentre le larve di *Membranipora*, o *Cyphonautes* sono tipici costituenti del plancton; pelagiche sono altresì le larve dei piccoli gasteropodi che frequentano le praterie sottomarine. Per mio conto ho potuto verificare come sia tributario del plancton anche il variopinto *Catapaguroides timidus*. Zoea di *Catapaguroides*, la cui determinazione non mi lascia alcun dubbio dopo il confronto con larve schiuse dall'uovo (42), si pescano durante le notti estive (luglio e agosto) del plancton superficiale di Portofino, più abbondanti nelle acque tranquille delle cale che non al largo.

Rientrano pure in questo campo i fatti, comuni in biologia marina, delle migrazioni notturne. Le foglie di Posidonia a 0—1 m servono di scala per raggiungere la superficie a specie che frequentano, nelle ore diurne, livelli inferiori; ho raccolto soltanto di notte all'accennato livello i gasteropodi *Lachesis folineae*, *Alvania cimex*, *Nassa corniculum*, *Marginella minuta*. Individi grandi (4 mm di cefalotorace) e carichi di uova del *Catapaguroides timidus* si trovano a fior d'acqua di notte, mentre di giorno prevalgono esemplari minuscoli, alcuni dei quali hanno il cefalotorace che oltrepassa di poco un mm e il pigmento azzurro che appena comincia a comparire nell' addome, accanto ai cromatofori rossi larvali. Al *Catapaguroides* compete la parte più importante nell' usufruttare le conchiglie vuote e nel consumare i detriti che provengono dalle posidonie.

7. Riassunto.

1. Al primo quesito preso di mira in questo lavoro: di quale natura sono le relazioni durevoli o temporanee che si stabiliscono

tra foglia di posidonia e fauna, subordinatamente ai vari fattori da cui dipende lo sviluppo della pianta? non si può adeguamente rispondere prima d'aver scissa in due la questione. Altra infatti è la condizione biologica degli animali viventi abitualmente nel feltro organico degli apici fogliari, altra è quella delle specie che sogliono svolgere l'attività loro su porzioni della foglia sgombre da alghe filamentose, o tutt' al più incrostate di coralline.

a) Vanno ascritti alla prima categoria animali microscopici o millimetrici: protozoi (sopratutto dinoflagellati), vermi (sopratutto nematodi liberi), piccoli crostacei (sopra tutto copepodi bentonici), acari, gasteropodi ecc. i quali hanno relazioni indirette e temporanee colla Posidonia e provengono, almeno in parte, dalle alghe vegetanti sulle pietre sparse per il fondo arenoso. Indirette perchè trovano nello strato di alghe filamentose protezione di ordine meccanico nonchè nutrimento costituito in grande prevalenza da protisti olofitici (diatomee e dinoflagellati) che nel feltro hanno dimora. Temporanee perchè il feltro e la sua fauna scompariscono colla caduta autunnale delle vecchie foglie, per non ricomparire che a primavera sulle foglie novelle.

Dipendono dunque da quei fattori fisici ai quali è subordinato lo sviluppo del feltro, cioè una temperatura elevata dell' acqua ambiente (20°—26°), una luce intensa, ed in via molto indiretta sono influenzati anche dalla traversia dominante. La connessione degli animali colla pianta non è tuttavia così intima da impedire alla fauna il diffondersi anche a profondità maggiore di quella ove il feltro d'alghe filamentose viene a cessare e non rimangono più che incrostazioni di coralline; notando tuttavia come il quantitativo degli animali a 5—6 m di fondo si riduca ad una piccola frazione di quello superficiale. Per nulla caratteristici come specie, gli animali del feltro formano tuttavia un complesso abbastanza ben individuato, costante nei vari punti esplorati; la relativa ricchezza di feltro e di microfauna osservate a Portofino vien determinata da speciali condizioni di tranquillità, che rendono possibile, nella stagione calda, la giornaliera emergenza degli apici fogliari a bassa marea ed il loro conseguente galleggiamento alla superficie dell' acqua.

b) Alla seconda categoria si debbono ascrivere parecchi organismi bentonici sessili e vaganti (sopratutto idroidi e briozoi, crostacei isopodi, molluschi gasteropodi, ecc.) i quali, quando non sono visitatori occasionali provenienti dai fondi arenosi, hanno relazioni dirette continuate colla foglia di Posidonia. Dirette, inquantochè alcune specie si valgono della foglia come substrato e la usufruttano in maniera diversa a seconda della intensità luminosa, dipendente, a sua volta, dalla inclinazione più o meno accentuata delle foglie per effetto della traversia dominante. Continuate, perchè si rinvengono in ogni stagione tanto sulle vecchie foglie, quanto sulle foglie novelle.

L'intima connessione tra animali e piante non soltanto si manifesta pel fatto che alcune specie dimostrano una preferenza più o meno esclusiva per la foglia di Posidonia (es. *Sertularia mediterranea*) ma si rivela oltre a ciò da particolari adattamenti: l'omocromia della *Idothea hectica* colla foglia sgombra da epifiti è resa più efficace dalle atteggiamento della antenne, mentre particolari varietà cromatiche di *Lepadogaster bimaculatus* imitano le posidonie incrostate di coralline Per quanto concerne l'adattamento paguroide della *Zenobiana prismatica*, che normalmente abita e cammina seminacosta entro a cannucce, esso non pùo manifestarsi su vasta scala se non in particolari condizioni d'ambiente (facile accumulo di detriti vegetali in acque tranquille e lungo rive boscose).

2. Il secondo quesito era concepito così: quali relazioni contraggono con altri ambienti gli animali che vivono sulle foglie di posidonia? I pochi materiali raccolti in proposito mi permettono di far notare come fra gli organismi del feltro che hanno sede temporanea sulla foglia prevalga lo sviluppo senza mutamento di substrato, mentre fra gli organismi delle parti verdi, ospiti costanti delle posidonie, prevalgono quelli a larva planctonica o almeno liberamente natante. Osservazioni di grande interesse è quella che ho potuto fare a proposito della *Globigerina bulloides*; il feltro epifitico delle foglie a fior d'acqua, accoglie giovanissimi individui di questo foraminifero cosmopolita, il quale veniva sinora citato quale tipico costituente del plancton.

Le conclusioni tratte dalle mie ricerche non dovevano, per ora, uscire da un ambito assai limitato. Ciò non toglie, a mio parere, che si prestino ad ulteriore sviluppo, ove si allarghi il campo delle indagini e si eseguiscano le opportune riprove sperimentali.

Intanto se altro merito non si volesse attribuire a questo saggio, mi basterebbe l'aver conseguito due scopi: richiamare l'attenzione sopra qualche fatto e qualche relazione non ancora segnalati dagli Zoologi e presentare ai lettori un tentativo, sebbene modesto, di uno studio metodico della nostra fauna neritica, ispirato a larghi criteri biologici.

1 marzo 1912.

Bibliografia.

A. Opere generali di biologia biogeografia e faunistica.

1. 1882. Marion, L., Esquisse d'une topographie zoologique du Golfe de Marseille, in: Ann. Mus. Marseille, Vol. 1, p. 1—108.

2. 1884. 1893. Carus, J. V., Prodromus faunae mediterraneae, Stuttgart.

3. 1895. Pruvot, G., Distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls, in: Arch. Zool. expér. (3), Vol. 3, p. 629—658, tab. 30.

4. 1896. Ortmann, A. E., Grundzüge der marinen Thiergeographie, Jena.

5. 1898. Pruvot, G., Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale (côtes de Bretagne) comparés à ceux du golfe du Lion, avec catalogue des Invértebrés benthiques du golfe du Lion et de la Manche occidentale, in: Arch. Zool. expér. (3). Vol. 5, p. 511—617, tab. 21—26.

6. 1903. Lo Bianco, S., Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht „Puritan" nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 16, p. 109—279, tab. 7—9.

7. 1909. Entz, G. sen., Die Farben der Tiere und die Mimicry, in: Math. nat. Ber. Ungarn, Vol. 24, p. 71—201, Vol. 25, p. 1—94.

8. 1909. Lo Bianco, S., Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 19, p. 513—761.

9. 1909. Minkiewicz, R., Versuch einer Analyse des Instincts, in: Zool. Jahrb., Vol. 28, Syst., p. 155—238.

10. 1910. Steuer, A., Planktonkunde, Leipzig und Berlin.

11. 1911. Calman, W. T., The life of Crustacea, London.

12. 1911. Cori, C., Der Naturfreund am Strande der Adria und des Mittelmeergebietes, Leipzig.

B. Opere consultate per la determinazione del materiale.

13. 1826. Payraudeau, B. C., Catalogue des Annélides et des Mollusques de l'île de Corse, Paris.

14. 1826. Risso, G., Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale, Vol. 5, Paris.

15. 1828. Roux, P., Crustacés de la Méditerranée et de son littoral, Paris.

16. 1836—1846. Philippi, R. A., Enumeratio Mulluscorum Siciliae, Berolini.

17. 1840. Milne Edwards, Histoire naturelle des Crustacés, Vol. 3, Paris.

18. 1859. Stein, J., Der Organismus der Infusionsthiere, 1. Abth. Allgemeiner Theil und Naturgeschichte der hypotrichen Infusionsthiere, Leipzig.

19. 1863. Heller, C., Die Crustaceen des südlichen Europa, Wien.

20. 1864. Canestrini, G., Studi sui Lepadogaster del Mediterraneo, in: Arch. Zool. Anat. comp. (1), Vol. 3.

21. 1866—1901. Gerstaecker, A., Crustacea, in: Bronn, Class. Ordn. Thierr.

22. 1867. Stein, F., Der Organismus der Infusionsthiere (Abth. 2), Naturgeschichte der heterotrichen Infusorien, Leipzig.

23. 1867. Weinkauff, H. C., Die Conchylien des Mittelmeeres, Cassel.

24. 1872. Canestrini, G., I pesci, in: Fauna d'Italia, parte 3, Milano.

25. 1878. Stein, F., Der Organismus der Infusionsthiere, Abth. 3. Die Naturgeschichte der Flagellaten oder Geisselinfusorien, 1. Hälfte.

26. 1879—1880. Doderlein, F., Manuale ittiologico del Mediterraneo, Palermo.

27. 1880—1882. Kent, Sav., A manual of the Infusoria, London.

28. 1883. Stein, F., Der Organismus der Infusionsthiere, Abth. 3, 2. Hälfte. Die Naturgeschichte der arthrodelen Flagellaten, Leipzig.

29. 1884. Entz, G., Über Infusorien des Golfes von Neapel, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 5, p. 289—344, tab. 20—25.

30. 1884. Gruber, A., Die Protozoen des Hafens von Genua, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., Vol. 46, p. 475—539, tab. 7—11.

31. 1886. Hudson, C. T., Gosse, P. H., The Rotifera or Wheel Animalcules, Vol. 2, London.

32. 1894—1895. Dollfus, A., Les Itodeidae des côtes de France, in: Feuille jeun. Natural., No. 289, p. 1—5; No. 290, p. 17—18; No. 291, p. 38—40; No. 292, p. 41—56.

33. 1895. STEBBING, T. R., Notes on Crustacea, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 15, p. 18—25.

34. 1896. SCHEWIAKOFF, W., Infusoria Aspirotricha (Holotricha auctorum), in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg (8), Vol. 4, p. 1—395, tab. 1—6.

35. 1896. SCHÜTT, F., Peridiniales, in: ENGLER und PRANTL, Nat. Pflanzenfamilien, Theil 1, Abt. 1b, Leipzig.

36. 1900. SENN, G., Flagellata, ibid., Theil 1, Abt. 1a, Leipzig.

37. 1909. DOFLEIN, F., Lehrbuch der Protozoenkunde, 2. Aufl., Jena.

C. Altre opere speciali consultate.

38. 1884. BRADY, H. B., Report on the Foraminifera collected by H. M. S. „Challenger“ during the years 1873—1876, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9.

39. 1889. PERGENS, E., Untersuchungen an Seebryozoen, in: Zool. Anz., Jg. 12, p. 504—510.

40. 1893. DELLA VALLE, A., Gammari del Golfo di Napoli, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 20.

41. 1909. RHUMBLER, L., Die Foraminiferen (Thalamophoren) der Plankton-Expedition, in: Ergebn. Plankton-Exp., Vol. 3.

42. 1910. ISSEL, R., Ricerche intorno alla biologia ed alla morfologia dei crostacei decapodi, Parte I. Studi sui Paguridi, in: Arch. zool., Vol. 4, fasc. 3, p. 335—397, tab. 9—11.

43. 1912. —, Dove si sviluppano le Globigerine?, in: Atti Accad. Lincei, Rendiconti (5), Vol. 21, fasc. 7, p. 503—504.

Spiegazione delle Tavole.

I disegni non sono destinati ad illustrare le minute particolaritá morfologiche dell' animale, ma soltanto a riprodurre chiaramente l'habitus esterno dell' individuo o della colonia.

Tavola 11.

Alcuni protozoi e rotiferi predominanti o comuni nel feltro epifitico delle posidonie superficiali; disegnati coll' aiuto della camera lucida (eccezione fatta per i numeri 1, 11, 16 e 17).

Fig. 1. *Rhizoplasma sp.* 180 : 1.
Fig. 2. Stadio giovanile di *Triloculina sp.* 560 : 1.
Fig. 3, 4. Stadî giovanili di *Cornuspira involvens* Reuss. 560 : 1.
Fig. 5, 6. Stadî giovanili di *Discorbina bertheloti* (d'Orb.). 270 : 1.
Fig. 7. *Discorbina bertheloti* d'Orb., a pieno sviluppo. 150 : 1.
Fig. 8. Amebospore di *Discorbina bertheloti* (d'Orb.). 560 : 1.
Fig. 9. Stadio giovanissimo, bentonico di *Globigerina bulloides* d'Orb. 680 : 1.
Fig. 10. La stessa, veduta dalla parte inferiore. 680 : 1.
Fig. 11. *Exuviella laevis* (Stein), veduta di fianco. 680 : 1.
Fig. 12. La stessa, veduta di fronte. 680 : 1.
Fig. 13. *Tropidocyphus octocostatus* (Stein). ca. 1000 : 1.
Fig. 14. *Notommata najas* Ehrb. 430 : 1.
Fig. 15. *Colurus leptus* Gosse. 560 : 1.
Fig. 16. *Trochilia sigmoides* Duj., veduta di fianco. 450 : 1.
Fig. 17. La stessa, veduta ventralmente. 450 : 1.
Fig. 18. *Chlamydodon cyclops* Entz, veduto ventralmente. 750 : 1.

Tavola 12.

Alcune delle specie caratteristiche o bionomicamente interessanti di idroidi, briozoi, crostacei isopodi e pesci che si raccolgono sulle parti verdi delle Posidonie sommerse. Disegno a mano libera.

Fig. 19. *Plumularia* (*Monotheca*) *obliqua* (Saunders). Aspetto generale della colonia. 5 : 1.

Fig. 20. *Sertularia mediterranea* Marktanner. Aspetto generale della colonia. 3 : 1.

Fig. 21. *Membranipora pilosa* L. e *Microporella malusii* Aud. Aspetto generale delle colonie viventi su di una stessa foglia (mastriformi nella prima, discoidali nella seconda). 3 : 1.

Fig. 22. *Zenobiana prismatica* (Risso), protetta da una cannuccia. 3 : 1.

Fig. 23. *Idothea hectica* Pall., immobile su di una foglia verde di Posidonia, grandezza naturale.

Fig. 24. Foglia di Posidonia, incrostata di coralline, raccolta in luglio a 5 m. di fondo; grandezza naturale.

Fig. 25. Piccolo *Lepadogaster bimaculatus* (Flem.), i cui colori corrispondono a quelli della foglia soprastante; grandezza naturale.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Kenntnis der Ufer- und Grundfauna einiger Seen Salzburgs sowie des Attersees.

Von

Dr. **Heinrich Micoletzky,**

Assistent am Zoologischen Institut der Universität Czernowitz.

Die folgenden Zeilen enthalten das Verzeichnis der von mir in den Sommermonaten Mitte Juli bis Ende August 1910 gesammelten Ufer- und Grundfauna des Attersees, des Zellersees im Pinzgau, der Trumer- oder Mattseen und anhangsweise auch des Wallersees. Soweit mir die verstreute faunistische Literatur bekannt geworden ist, hat sich mit diesem Teile der Fauna in den genannten Seen noch niemand befaßt, obwohl die an allen mit Ausnahme der Trumerseen vorgenommenen, wenn auch zum Teile recht oberflächlichen, Planctonuntersuchungen des Zusammenhanges wegen auf die Uferfauna hingewiesen hätten. Ein Blick auf die nachbarliche Schweiz mit ihren klassischen Seeuntersuchungen und auf die nordischen Länder muß auch uns Österreicher ermuntern, unsere herrlichen Alpenseen faunistisch nicht ganz brach liegen zu lassen und vorläufig wenigstens ein Inventar der vorhandenen Formen anzulegen. Die nachstehenden Faunenlisten streben durchaus nicht ein vollständiges Verzeichnis an (so wurden beispielsweise Insectenlarven mit Ausnahme der Tendipedidae nicht berücksichtigt), und ich übersehe nicht, daß sich ein solches nur auf Grund wiederholter gründlicher Besuche in zeitlicher Aufeinanderfolge gewinnen ließe, immerhin aber glaube ich die wichtigsten, maßgebendsten Uferformen namhaft machen zu können. Die Beziehungen dieser Uferfauna zur Fischfauna für einige Glieder des Atter- und Zellersees in ähnlicher Weise, wie ich dies für den Hintersee [1]) bereits versucht habe, sollen demnächst folgen.

Was die Gewinnung des Materials anbelangt, so möchte ich folgende kurze Angaben machen: den größten Teil der Uferformen erhielt ich durch Abkätschern der Uferpflanzen mit einem Kätscher aus engmaschigem Kalikostoff, ferner bediente ich mich eines Schlammsaugers nach CORI [2]) und für die Grundproben eines außerordentlich primitiven Pfahlkratzers, der aus einem quadratischen Rahmen und einem daran befestigten engmaschigen Kalikobeutel bestand und mit Gewichten an entsprechender Stelle beschwert an einem mit einer Arretierwinde verbundenen Drahtseil hinabgelassen wurde.

Zur Bestimmung verwendete ich folgende Werke:

FRITSCH, K., Excursionsflora für Österreich, Wien 1897 (für die Uferflanzen).

BLOCHMANN, F., Die mikroskopische Thierwelt des Süsswassers, 2. Aufl., Hamburg 1895.

BRAUER, Die Süsswasserfauna Deutschlands, Jena 1909—1911, H. 1, 3—13, 15—19.

EYFERTH, B., Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreichs, 4. Aufl., Braunschweig 1909.

Im Falle spezielle Literatur herangezogen werden mußte, findet diese in Fußnoten Erwähnung.

Endlich will ich noch bemerken, daß ich bei jedem See eingangs zur raschen Orientierung die wichtigsten Daten wie Meereshöhe, Areal, absolute und mittlere Tiefe, Volumen sowie Temperatur angegeben und meine eigenen Temperaturmessungen, die mit Hilfe einer verbesserten MEYER'schen Schöpfflasche gewonnen wurden, hinzugefügt habe; die Wassertemperatur selbst wurde in gleicher Weise wie beim Hintersee mit sehr empfindlichen Normalthermometern (von H. KAPELLER, Wien mit Einteilung $^1/_{10}{}^0$ C) ermittelt.

Schließlich erfülle ich eine angenehme Pflicht, wenn ich folgenden Herren auch an dieser Stelle für ihre mir gütigst gewährte Unterstützung meinen besten Dank sage: Herrn Fischereidirektor

---

1) MICOLETSKY, H., Zur Kenntnis des Faistenauer Hintersees bei Salzburg mit besonderer Berücksichtigung faunistischer und fischereilicher Verhältnisse, in: Internat. Rev. Hydrobiol., Vol. 3, 1910—1911, p. 533—540.

2) CORI, C. J., Ein Schlammsauger, in: Ztschr. wiss. Mikrosk., Vol. 14, 1897, p. 184—189.

J. Kollmann in Salzburg, der mein Bestreben in jeder Beziehung auf das wärmste förderte, Herrn E. Springer in Wien, der mir seine vorzüglich eingerichtete Fischereibesitzung in Zell-Nußdorf in anerkennenswerter Weise vollständig zur Verfügung stellte, ferner meinem ehemaligen Chef, Herrn Prof. C. J. Cori in Triest, dem ich manchen guten Rat verdanke, und meinem hochverehrten Chef, Herrn Prof. C. Zelinka, der mir unter anderem durch die Benutzung seiner Separatensammlung das Arbeiten wesentlich erleichterte. Endlich sage ich der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft in Salzburg und der Gemeinde Zell a. See für die mir zugewendete Subvention auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank.

1. Attersee.

Der Attersee[1]), in einer Meereshöhe von 465 m gelegen, umfaßt ein Areal von 46,72 km ^{2}) und ist somit der größte See Österreichs. Seine größte Tiefe beträgt 170,6 m, seine mittlere Tiefe 84,2 m, sein Volumen 3933,6 Millionen cbm und sein mittlerer Neigungswinkel ist 7°.

Was die für die Biologie des Sees wichtigen Temperaturverhältnisse anlangt, so möchte ich hier aus Müllner[2]) die folgenden Maximal- und Minimalwerte herausgreifen (Beobachtungen liegen über die Monate April, Mai, September und Oktober vor):

	Maximum	Minimum
Tiefe	2. Sept. 1848	11. April 1875
0 m	18,5	3,6
6,3 „	18	3,55
9,5 „	17,6	3,5
19 „	7	3,5
31 „	5,3	3,5
47,4 „	4,6	3,6
126,4	4,3	3,65

und meine eigenen Beobachtungen anschließen:

---

1) Die folgenden Angaben entnahm ich Penck, A. und E. Richter, Atlas der österreichischen Alpenseen, 1. Lief., Die Seen des Salzkammergutes, Wien 1895.

2) Müllner, J., Die Temperaturverhältnisse der Seen des Salzkammergutes, in: Jahresber. Staats-Oberrealschule Graz 1895, p. 6.

31. Juli 1910	
0 m	18,1
5 „	17,7
10 „	14,7
20 „	7,2
35 „	5,7
50 „	5,6

Oberflächentemperaturen 1910/1911			
25. Juli	16,1°	11. Febr.	3°
11. Sept.	15,5°	16. März	3°
13. Oktob.	11°	20. April	7°
27. Nov.	7°	24. Mai	9°
15. Dez.	5°	19. Juni	15°
5. Januar	5°	6. Juli	18°

Hinzufügen möchte ich noch, daß der Sommer 1910 außergewöhnlich regenreich und kühl war und daß ich darauf die geringe Tiefendurchwärmung zurückführe. Obige Temperaturen wurden in der Seemitte zwischen Zell und Steinbach gewonnen.

Mit einigen Worten muß ich die untersuchte Örtlichkeit streifen. Es ist dies das Ufer und der Grund vor Zell bei Nußdorf in der Mitte des westlichen Ufers, und zwar der an der Springer'schen Besitzung gelegene Teil und etwas nördlich davon. Der Boden ist schlammig und mit Ranunculus divaricatus Schrk., Potamogeton crispus L., P. perfoliatus L., P. trichoides Cham. et Schld. und P. coloratus Horn. und Nuphar luteum (L.) Sm. bewachsen, hier und da finden sich Spirogyra-Watten. — Der untersuchte Seegrund war 35 m tief und von schlammiger Beschaffenheit.

Verzeichnis der gefundenen Formen:

Protozoa:	*Difflugia globulosa* Duj.
(6)	— *pyriformis* Perty
	— *urceolata* Carter
	— *constricta* (Ehrbg.) Leidy
	Centropyxis aculeata (Ehrbg.) Stein
	Tokophrya cyclopum (Cl. et L.)
Turbellaria:	*Microstomum lineare* (Müll.)
(2)	*Otomesostoma auditivum* (Pless.)
Rotatoria:	*Callidina sp.*
(2)	*Euchlanis dilatata* Ehrbg.
Nematodes:	*Trilobus gracilis* Bast.
(3)	*Dorylaimus stagnalis* Duj.
Oligochaeta:	*Chaetogaster diaphanus* Gruith.
(2)	*Stylaria lacustris* L.
Copepoda:	*Cyclops fuscus* Jurine
(7)	— *viridis* Jurine
	— *macrurus* Sars
	— *serrulatus* Fischer
	— *fimbriatus* Fischer

	Canthocamptus wierzejskii Mrázek *subsp. biserialis n. subsp.* mihi
	— *schmeili* Mrázek
Phyllopoda:	*Sida crystallina* (O. F. Müll.)
(10)	*Eurycercus lamellatus* (O. F. Müll.)
	Acroperus harpae Baird f. *typica*
	— — Baird *subsp. angustatus* Sars
	Alonopsis elongata G. O. Sars
	Alona quadrangularis O. F. Müll.
	— *rectangula* G. O. Sars
	Peracantha truncata O. F. Müll.
	Chydorus sphaericus O. F. Müll.
	— *gibbus* Lilljeborg
	— *latus* Sars
Ostracoda:	*Candona candida* O. F. Mülll.-Vávra
(5)	*Cyclocypris laevis* O. F. Müll.-Vávra
	Herpetocypris reptans Baird
	Cytheridea lacustris G. O. Sars
	Limnicythere sti patrici Br. et Rob.
Malacostraca:	*Gammarus pulex* L.
1)	
Trichoptera:	*Phryganea varia* Fabr.[1]
(1)	
Diptera[2],	Fam. *Tendipedidae* (*Chironomidae*):
(4)	*Tendipes sp.* (?)
	orthocladius-Gruppe
	Tanytarsus sp. inermipes-Gruppe
	Trichotanypus sp. (cfr. *sagittalis*)
Rhynchota:	*Naucoris cimicoides* L.
(1)	
Acarina:	*Lebertia insignis* L.
(7)	*Limnesia fulgida* C. L. Koch
	— *undulata* (O. F. Müll.)
	— *koenikei* Piersig
	Hygrobates longipalpis (Hermann)
	— *reticulatus* Kramer
	Piona rotunda (Kramer)
Mollusca:	*Acroloxus lacustris* (L.)
(5)	*Planorbis deformis* Hartmann
	— *nitidus* O. F. Müll.
	Bythinia tentaculata (L.)
	Valvata cristata O. F. Müll.

---

1) Nach einer Bestimmung aus dem k. k. naturhist. Hofmuseum in Wien.

2) Die Bestimmung sämtlicher *Tendipedidae* verdanke ich Herrn D. A. Thienemann, Münster.

Pisces[1]: *Coregonus fera* Jurine
(22) — *wartmanni* Bl.
Salvelinus salvelinus (L.)
Trutta lacustris (L.) (= *Fario marsiglii* Heck.)
Barbus barbus (L.)
Rhodeus amarus (Bl.)
Abramis brama (L.)
Abramis rimba (L.)
— *melanops* Heck.
Squalius cephalus (L.)
Alburnus mento Agass.
Leuciscus rutilus (L.)
— *meidnigeri* Heck.
Scardinius erythrophthalmus (L.)
Phoxinos phoxinus (L.)
Esox lucius L.
Lotta lota (L.)
Lucioperca lucioperca (L.)
Cottus gobio L.
Nemachilus barbatula (L.)

Nach eigenen Beobachtungen mache ich noch namhaft:

Cyprinus carpio L.[2]
Alburnus bipunctatus (Bl.)[3]
Perca fluviatilis L.

1. Uferfauna. Die Uferfauna umfaßt Vertreter aller Gruppen und ist namentlich durch das Hervortreten von Cladoceren und Acarinen gegenüber der Grundfauna charakterisiert. Erwähnen möchte ich nur, daß die Exemplare von *Microstomum*, die aus gekratztem und aus geschlämmtem Phahlschlamm gewonnen wurden, ein sehr schwaches rötliches Augenpigment besaßen. Außerdem möchte ich hier wie bei den anderen Seen die relative Häufigkeit der einzelnen Formen in $^0/_0$ angeben[4], da mir dies zur Charakterisierung und damit zur Beurteilung der Biocönose nicht unwesentlich erscheint.

---

[1] Nach Heckel und Kner, Die Süsswasserfische der österr.-ungarischen Monarchie, Leipzig 1858.

[2] Wurde Ende Juli 1910 in einem prächtigen 5 kg schweren Exemplare, das eine Länge von 55 cm aufwies, bei Zell gefangen.

[3] Von diesen Weißfischen wurde zur selben Zeit mit dem Zugnetz ein kleiner Schwarm beim Bootshaus erbeutet. Dieser zierliche Fisch führt bei den Fischern des Attersees den originellen Namen „Dreckfresserl". Die Exemplare erreichten 11 cm.

[4] Protozoen wurden grundsätzlich in diesen Listen übergangen, dasselbe gilt von den Gastrotrichen.

Die einzelnen Formen sind nach ihrer Häufigkeit geordnet, und ich habe hier wie auch an anderen Örtlichkeiten, wo sich eine beträchtliche Anzahl von Acarinen vorfindet, diese separat gesammelt und die Wassermilben, um sie in ausgestrecktem Zustande zu erhalten, zunächst mit fast siedend heißem Wasser übergossen und sodann in 4% Formol konserviert. Bei Anwendung von Thymol-Alkohol-Eisessig nach Koenike erzielte ich dagegen nicht immer ein Ausstrecken der Extremitäten.

Acarina:

			Summe
Hygrobates longipalpis	25 ♀	6 ♂	31 %
— *reticulatus*	21	4	25 „
Limnesia koenikei	12	4	16 „
— *undulata*	10	2	12 „
Lebertia insignis	10	2	12 „
Limnesia fulgida	2	—	2 „
Piona rotunda	2	—	2 „

Cladocera:

Peracantha truncata	67,6 %
Alonopsis elongata	7 „
Alona rectangula	7 „
Chydorus sphaericus	6 „
Acroperus harpae	4,4 „
Eurycercus lamellatus	3,2 „
Acroperus harpae f. angustatus	2,6 „
Sida crystallina	1 „
Chydorus sphaericus — *latus* — *gibbus* *Alona quadrangularis*	1,2 „

Von Copepoden ist *Cyclops serrulatus* weitaus die häufigste Form, die auch das steinige vegetationsarme Ufer bewohnt, während *C. fuscus* und *C. macrurus* in etwa gleichem Maße zwar nicht selten, aber doch wesentlich weniger häufig auftreten.

Von Chironomiden finden sich alle Formen mit Ausnahme von *Trichotanypus sp.;* Larven der *Orthocladius*-Gruppe sind die häufigsten. Erwähnt sei das ebenso häufige wie verbreitete Auftreten der Diatomeen *Campylodiscus noricus* Ehrbg., deren Schalen mir namentlich im Grundschlamm aufgefallen sind.

2. Grundfauna. Besondere Aufmerksamkeit verdient die Grundfauna, die ich durch Schlammdredgen aus einer Tiefe von 35 m auf der Höhe von Zell heraufholte. Die Komponenten dieser Fauna bilden Protozoen, Turbellarien, Nematoden, Copepoden, Ostracoden, Dipteren und Mollusken, das auffällig Fehlen der Oligochäten halte ich für ein zufälliges Ergebnis.

Von Protozoen fanden sich alle Difflugien, mit *D. pyriformis* als häufigste Species, ferner *Centropyris aculeata* und *Tokophrya cyclopum*, letztere an Antennen von 75 % aller beobachteten Exemplare von *Cyclops viridis*. Von Turbellarien findet sich in ziemlich großen Mengen die interessante *Otomesostoma auditivum* (Glazialrelict!), von Nematoden notierte ich *Trilobus gracilis* in 2 weiblichen Exemplaren, von denen das eine 4 mm an Länge erreicht, während bisher als Maximallänge nur 3 mm angegeben wurde, ferner den so überaus weitverbreiteten *Dorylaimus stagnalis* in je einem ♂ und einem ♀ und endlich ein sehr merkwürdiges Nematoden-♂ mit einem scharf abgesetzten fadenförmigen Endanhang am außerordentlich kurzen, abgerundeten Schwanze, das ich bisher nirgends unterbringen konnte und seinerzeit ausführlich zu beschreiben gedenke.[2]) Die Copepoden sind durch zwei *Cyclops*-Arten vertreten, durch den großen *C. viridis* und den kleineren, aber viel häufigeren *C. fimbriatus* sowie durch zwei *Canthocamptus*-Species. So fand ich *C. wierzejskii*, eine für Quellschlamm typische Form, in einem ♀ von 0,8 mm Länge und *C. schmeili* in 2 ♀♀ und 1 ♂ von 0,6 mm Länge. Diese Art wies gegenüber der von Mrázek[1]) beschriebenen folgende Unterschiede auf:

1. Es findet sich beim ♂ neben den Zähnen am Hinterrande der Segmente ventral an den drei vorletzten (also am Hinterrande des 2. bis inkl. des 4. Abdominalsegments) Abdominalsegmenten noch eine zweite Reihe von Zähnen vor der Zahnreihe des Hinterrandes, so daß 2 Reihen von Zähnen resultieren. Mrázek erwähnt p. 117 für das ♀ folgendes: „An der Bauchseite der Abdominalsegmente gehen diese Zähne des Hinterrandes in dünne und gleichmäßige Stacheln über, doch sind diese nicht zu verwechseln mit den gewöhnlichen Stachelreihen, wie eine solche auch wirklich am vorletzten Abdominalring noch oberhalb des stachelartig ge-

---

[1]) Mrázek, A., Beiträge zur Kenntnis der Harpactidenfauna des Süsswassers, in: Zool. Jahrb., Vol. 7, Syst., p. 116—119.

[2]) Erwies sich als die Larve von *Mermis sp.*

zähnten Hinterrandes vorkommt.“ Diese Angaben stimmen auch völlig beim ♀, beim ♂ dagegen findet sich diese „gewöhnliche Stachelreihe“ auch am 2. und 3. vorletzten Abdominalsegment.

2. Die Behaarung bzw. Bestachelung des Analoperculums ist beim ♂ und ♀ deutlich ausgeprägt und besteht 1. aus einem mit kleinen Dornen ($1\frac{1}{2}$—$2\,\mu$ lang) und 2. aus einer davor gelegenen Reihe von $3\,\mu$ langen Haaren, erinnert also in der Bewehrung an die ventralen Teile der Abdominalsegmente.

Mit Rücksicht auf diese abweichenden Merkmale sehe ich mich veranlaßt eine neue Subspecies aufzustellen, der ich den Namen *Canthocamptus schmeili* Mrázek *subsp. biserialis*[1]) *n. subsp.* gebe, da diese Form von der Stammform mehr abweicht als die bisher beschriebenen Varietäten dieser anpassungsfähigen Art. Die Diagnose lautet: wie *C. schmeili*, doch beim ♂ eine doppelte Dornenreihe (eine an und eine vor dem Hinterrande) an den ventralen Teilen der 3 vorletzten Abdominalsegmente und bei beiden Geschlechtern eine doppelte Bewehrung (Stachelrand und davor Borstenreihe) des Analoperculums.

Von Ostracoden beobachtete ich *Cytheridea lacustris* und *Limnicythere sti-patrici*, jene beiden für die Tiefenfauna subalpiner Seen charakteristischen Formen in mehreren Exemplaren. Diese Ostracoden, die fast in allen größeren Alpenrandseen[2]) nachgewiesen worden sind, werden auch für die Nachbarseen des Attersees, für den Mond- und Wolfgangsee namhaft gemacht.

Von Chironomiden finden sich alle namhaft gemachten Formen; häufig ist *Trichotanypus sp.*

2. Zellersee im Pinzgau.

Der in einer Höhe von 749,6 m[3]) gelegene Zellersee bedeckt ein Areal von 4,7 qkm, ist also ungefähr $^1/_{10}$ so groß wie der Attersee. Seine größte Tiefe beträgt 69,5 m, seine mittlere Tiefe 37 m und sein Volumen 173,5 Millionen cbm. Der Zellersee ist bedeutend steilböschiger als der Attersee, und nur sein Nord- und Südufer ist flach und geht in sumpfige Wiese und Moorgründe über.

---

[1]) *biserialis* = doppelreihig wegen der doppelten Dornenreihe an den Abdominalsegmenten und am Analoperculum.

[2]) Vgl. Zschokke, F., Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas, Leipzig 1911, p. 105.

[3]) Diese und die folgenden Angaben nach Schjiering, W., Der Zellersee im Pinzgau, in: Ztschr. Ges. Erdkunde Berlin, Vol. 28, 1893, p. 367—392.

Zur Thermik des Sees möchte ich bemerken, daß meine Messungen vom 7. August 1910 folgende Temperaturen ergaben:

0 m	17,2 ° C
5	16,0
10	12,4
20	6,8
35	6
50	5,6
63	6

Vergleicht man diese Zahlen mit jenen von Richter gewonnenen, die Schjiering (p. 371) veröffentlicht hat, so ergibt sich, daß zur Zeit meiner Messung der See in den oberflächlich gelegenen Schichten wärmer, in den tieferen dagegen kälter war als zur Zeit Richter's.

So maß Richter am 15. August 1891 bei

	0 m		19,6 °
	5		16,2
	10		12,4
dagegen bei	20	nur	5,2
	50		4,6
	60		4,8

Übereinstimmend ist bei beiden Messungen das auch in anderen Seen gefundene Ergebnis, daß die dem Boden aufruhenden Wasserschichten etwas wärmer sind als die darüberliegenden; bei Richter beträgt diese Temperaturzunahme (Tiefenstufe 10 m) 0,2 °, bei meinen Messungen (Tiefenstufe 13 m) 0,4 ° C.

Was die Ufervegetation betrifft, so möchte ich mich an die einleitenden Worte Keissler's [1] halten. Die Ufervegetation ist im allgemeinen ziemlich spärlich namentlich an den Promenadenwegen und an den Dämmen. „Wir finden an den verschiedenen Stellen [2] einen schwach entwickelten Phragmites-Gürtel mit eingestreuten Exemplaren von Scirpus lacustris L., außerhalb welchem meist ein submerser Gürtel, aus Myriophyllum und Potamogeton

---

[1] v. Keissler, K., Beitrag zur Kenntnis des Phytoplanktons des Zeller-Sees in Salzburg, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 5, 1910, p. 339.

[2] v. Keissler, K., l. c., p. 339—340.

(vorwiegend P. perfoliatus L.) bestehend, angedeutet ist. Reichlicher vertreten ist die Ufervegetation am Nord- und Südende, wo der See, seicht werdend, allmählich in Sumpf- und Moorwiesen übergeht. Dort sehen wir am Ufer ein reichliches Phragmitetum ausgebildet, das allmählich in Phragmites-Wiesen (vermengt mit Equisetum limosum L. und Carex acuta L.) sich verwandelt. Außerhalb des Schilfgürtels gewahrt man gegen die freie Seefläche zu einzelne inselartige Ansiedelungen von Schoenoplectus lacustris (L.) Palla. An Microphyten der Ufervegetation sind die aus Cladophora (Aegagropila) Sauteri Kütz. gebildeten ‚Seeknödel‘ berühmt geworden, welche gegenwärtig nicht mehr vorkommen, während die Cladophora (Aegagropila) Sauteri Kütz. nach wie vor im See vorhanden ist, aber keine Hohlkugeln mehr bildet.“

Beim Studium der Uferfauna war ich bemüht, die mit reichem Pflanzenwuchs bestandene Uferzone ins Auge zu fassen, und wandte mich daher dem seichten Nord- und Südufer zu. So habe ich von folgenden Örtlichkeiten Proben entnommen:

1. a) Nördliches Ufer mit Potamogeton alpinus Balb. P. crispus L. und Myriophyllum-Beständen etwa in 2 m Tiefe abgekätschert.

b) Zwischen und neben Phragmites.

2. a) Südliches Ufer mit Potamogeton perfoliatus L.-Beständen in einer Tiefe von etwa 2—2 $^1/_2$ m abgekätschert.

b) Grenze des Phragmitetums gegen das Potamogetonetum, Grund stellenweise mit Rasen von Isoetes lacustris L., dem gemeinen Brachsenkraut, bewachsen. Das Material wurde mit dem Schlammsauger gewonnen.

Grundproben entnahm ich zwei, die eine entstammte einer Tiefe von 13—21 m südlich von Prielau in der Nähe des nördlichen Ufers, die andere der Seemitte, 50—60 m tief, sie enthielt viel Detritus von zerriebenen Blättern und Holz und Schlamm.

Verzeichnis der gefundenen Formen:

Protozoa: *Difflugia globulosa* Duj.
(9) — *pyriformis* Perty
— *urceolata* Carter
— *acuminata* Ehrbg.
— *constricta* Ehrbg.
Centropyxis aculeata (Ehrbg.) Stein
Arcella vulgaris Ehrbg.

	Volvox aureus Ehrbg.
	Vorticella campanula Ehrbg.
Turbellaria: (1)	*Otomesostoma auditivum* Pless.
Rotatoria: (1)	*Euchlanis dilatata* Ehrbg.
Nematodes: (6)	*Monohystera filiformis* Bast.
	Trilobus gracilis Bast.
	Ironus ignavus Bast.
	Dorylaimus obtusicaudatus Bast.
	— *stagnalis* Duj.
	— *macrolaimus* de Man
Oligochaeta: (11)	*Chaetogaster diaphanus* Gruith.
	— *langi* Bretscher
	Ophidionais serpentina (Müll.) f. typica
	Stylaria lacustris L.
	Nais josinae Vejd.
	— *pseudoobtusa* Piquet
	Vejdoyvskella comata Vejd.
	Pristina bilobata Bretscher
	Tubifex albicola Michlsn.
	— *tubifex* Müll.
	Limnodrilus sp. (lädiert!)
Cladocera: (11)	*Sida crystallina* (O. F. Müll.)
	Scapholeberis mucronata (O. F. Müll.)
	Ceriodaphnia pulchella G. O. Sars
	Eurycercus lamellatus (O. F. Müll.)
	Acroperus harpae Baird
	Alona costata G. O. Sars
	Peracantha truncata (O. F. Müll.)
	Pleuroxus uncinatus Baird
	Chydorus sphaericus O. F. Müll.
	— *gibbus* Lilljeborg
	Monopsilus dispar G. O. Sars
Copepoda: (6)	*Cyclops albidus* Jurine
	— *viridis* Jurine
	— *leuckarti* Claus
	— *macrurus* Sars
	— *serrulatus* Fischer
	Canthocamptus schmeili Mrázek *subsp. biserialis* (s. S. 429)
Ostracoda: (3)	*Candona compressa* Brady
	Cyclocypris laevis O. F. Müll.-Vávra
	Cypridopsis vidua O. F. Müll.
Tardigrada: (1)	*Macrobiotus macronyx* Duj.
Diptera: (7)	Fam. *Tendipedidae* (*Chironomidae*)
	Culicoidinae

	Tanytarsus sp. inermipes-Gruppe
	— *sp. agrayloides*-Gruppe
	orthocladius-Gruppe
	Pelopia sp.
	Coryneura sp.
Acarina:	*Lebertia insignis* Neumann
(5)	*Limnesia undulata* (O. F. Müll.)
	Hygrobates longipalpis (Hermann)
	— *reticulatus* Kramer
	Hydrochoreutes krameri Piersig
Mollusca:	*Limnaea stagnalis* (L.)
(3)	*Valvata piscinalis* (O. F. Müll.)
	Anodontites cygnaea (L.)
Bryozoa:	*Plumatella repens* (L.)
(1)	
Pisces:	*Trutta lacustris* (L.)
(12)	*Cyprinus carpio* L.
	Tinca tinca L.
	Abramis brama (L.)
	Alburnus alburnus (L.)
	Leuciscus rutilus (L.)
	Squalius cephalus (L.)
	Chondrostoma nasus (L.)
	Nemachilus barbatula (L.)
	Esox lucius L.
	Perca fluviatilis L.
	Lucioperca lucioperca (L.)

Uferfauna.

Im Folgenden gebe ich eine tabellarische Übersicht und Gegenüberstellung der Häufigkeit der Uferformen des Potamogetonetums des Nord- und Südufers.

1. Nordufer:	%	2. Südufer:	%
Ceriodaphnia pulchella	40,55	*Sida crystallina*	32,6
Sida crystallina	15	*Alona costata*	22,5
Peracantha truncata	14	*Ceriodaphnia pulchella*	13,8
Acroperus harpae (♀ 7,3, ♂ 2,6)	9,9	*Acroperus harpae* (♀ 9, ♂ 0,6 %)	9,6
Scapholeberis mucronata	6,5	*Euchlanis dilatata*	3,3
Alona costata	4,9	*Cyclops macrurus*	6
Cyclops macrurus	1,55	— *serrulatus*	
Chironomus sp.	1,2	*Chironomus sp.*	3,3
Limnesia undulata	1,2	*Chydorus sphaericus*	2,7
Stylaria lacustris	0,78	*Nais pseudoobtusa*	2,1
Lebertia insignis	0,52	*Peracantha truncata*	2
Euchlanis dilatata	0,52	*Cyclops albidus*	1,5

Eurycercus lamellatus	0,52	*Chaetogaster langi*	
Chaetogaster langi		*— diaphanus*	
— diaphanus		*Stylaria lacustris*	0,8
Vejdovskyella comata		*Cyclocypris laevis*	
Chydorus sphaericus			
Cyclops albidus			
— leuckarti	2,86		
— serrulatus			
Candona compressa			
Cyclocypris laevis			
Hydrochoreutes krameri			

Den ausschlaggebendsten Unterschied in der Zusammensetzung beider Örtlichkeiten bildet wohl das Verhältnis der Cladoceren, indem *Sida* und *Alona* am nördlichen, *Ceriodaphnia* und *Peracantha* hingegen am südlichen Ufer zurücktreten, die Acarinen fand ich nur am Nordufer. — Obwohl ich mir bewußt bin, daß derartig zahlenmäßig fixierte Biocönosen einen allgemeinen Wert nur bei einem zeitlich und örtlich überaus reichhaltigem Material beanspruchen können, glaube ich doch, daß das vorstehende am selben Tage und unter den gleichen Verhältnissen gesammelte Material einigen Aufschluß über die Verteilung der Uferorganismen am Nord- und Südufer des Zellersees gibt. — Im Darme eines *Chaetogaster diaphanus* beobachtete ich folgende Fraßkörper: 1 *Peracantha truncata*, 1 *Acroperus harpae* und Chitinpanzer anderer Crustaceen.

Die Ufer-Schlammfauna (südliches Ufer, Grenze des Phragmitetums) ist gekennzeichnet durch das Hervortreten zahlreicher beschalter Amöben wie *Difflugia* und *Centropyxis*, durch das Vorkommen von Nematoden (alle Arten), wobei ich erwähnen möchte, daß ich von *Dorylaimus obtusicaudatus* auch ein ♂ sammelte und von Oligochäten *Nais josinae*. Von Cladoceren ist das Vorkommen von *Monopsilus dispar*, von dem ich außer einigen lebenden Exemplaren auch viele Schalen im Detritus fand, und von *Pleuroxus uncinatus* charakteristisch, während die als Leitformen des Potamogetonetums anzusprechenden *Sida crystallina*, *Ceriodaphnia pulchella* und *Alona costata* nicht vorkommen und *Peracantha truncata* und *Acroperus harpae* nur spärlich auftreten. *Macrobiotus macronyx* fand ich in den Rasen von Isoetes; und von *Valvata piscinalis* notierte ich einige Exemplare. Mit Bezug auf *Pleuroxus uncinatus* möchte ich überdies bemerken, daß ich eine Form mit 4 deutlich ausgeprägten Hinterzähnen fand und eine zweite Form ohne Zähne, dafür aber mit deutlicher sechseckiger Felderung, so daß diese Art im Zellersee eine große Variabilität aufzuweisen scheint. Von Chironomiden fanden sich Larven von *Tanypus sp. inermipes*-Gruppe häufig, während *Coryneura sp.* und *Tanytarsus sp. agrayloides*-Gruppe nur in je einem Exemplar gefunden wurden.

Grundfauna. Das Material der Grundfauna entstammte, wie eingangs erwähnt wurde, einer Tiefe von 13—20 m und aus dem Seekessel aus einer Tiefe von 50 m.

Das flachgründige Material zeigt, wie zu erwarten, noch viele Anklänge an die Uferfauna und vermittelt den Übergang zum tiefgründigen. Von Protozoen fanden sich alle Difflagien und *Centropyxis*, von Turbellarien *Otomesostoma auditivum*, von Nematoden *Monohystera filiformis* und *Trilobus gracilis*, von Oligochäten *Ophidonais serpentina* und *Nais pseudoobtusa* und einen stark lädierten *Limmodrilus sp.*, während die im Seekessel häufigen Tubificiden sich hier verhältnismäßig spärlich vorfanden. Von Crustaceen notierte ich *Cyclops viridis*, dessen Vorkommen als sehr häufig bezeichnet werden muß und der nach seiner bedeutenden Größe von 5 mm hier sein Lebensoptimum finden dürfte[1]), und *Canthocamptus schmeili subsp. biserialis* mihi[2]), ferner Chironomiden (*Culicoidinae* und *Tanytarsus sp. inermipes*-Gruppe, letztere sehr häufig), *Valvata piscinalis* und Statoblasten von *Plumatella repens*, dagegen keine Cladoceren, Ostracoden und Acarinen.

Das tiefgründige Material aus dem Seekessel muß als spärlich bezeichnet werden; es enthielt lediglich Oligochäten und Chironomiden. Als Leitformen sind von den ersteren die beiden in gleicher Häufigkeit auftretenden Tubificiden, als Gelegenheitsform *Pristina bilobata* zu nennen, von den letzteren ist *Coryneura sp.* häufig, während sich Larven der *orthocladius*-Gruppe und *Pelopia sp.* nur vereinzelt in der Dredgeprobe fanden.

3. Die Mattseengruppe.

Die Mattseen, auch Trumerseen genannt[3]), bilden eine Gruppe von drei zusammenhängenden Seen: Nieder-Trumer-, Ober-Trumer- und Grabensee. Erstere sind durch einen von einem schmalen

---

1) Vgl. ZCHOKKE, l. c., p. 114.

2) Siehe S. 429.

3) Nach FUGGER, E., Salzburgs Seen I., in: Mitt. Ges. Salzburg. Landeskunde, 30. Vereinsjahr, 1890, p. 142—144, 1 Karte.

Kanal durchbrochenen Damm voneinander getrennt; Obertrumer- und Grabensee, die durch einen Schotter- und Moränenrücken getrennt sind, werden durch den „Seegraben“ miteinander verbunden, der den Abfluß des Niedertrumersees in den Grabensee bildet, so daß alle 3 Seen, die stufenförmig übereinander liegen, in direktem Zusammenhang stehen. Ober- und Niedertrumersee liegen 500 m, der Grabensee 498 m hoch. Der Abfluß der drei Seen geschieht durch die aus dem Grabensee nach Nordosten fließende Mattig, die in den Inn mündet.

Das Areal des Niedertrumersees beträgt 3,7 qkm, das des Obertrumersees 4,9 qkm und das des Grabensees 1,3 qkm, so daß der größte der drei Seen, der Obertrumersee, dem Zellersee an Größe ziemlich gleichkommt. Die größte Tiefe der Seen beträgt beim Niedertrumersee 40 m und liegt hier dem Nordufer genähert, beim Obertrumersee 35 m etwas östlich von der Seemitte, beim Grabensee endlich, der eine vollständig normale Bodensenkung zeigt, beträgt die tiefste Stelle nur 13 m und liegt fast in der Seemitte.

Notizen, die die Thermik dieses Seengebietes betreffen, sind mir aus der Literatur nicht bekannt geworden; ich lasse die meinigen folgen. Am Niedertrumersee fand ich am 25. August 1910 um 9h 15' vormittags zwischen Gausgrub und Stein dem nördlichen Ufer genähert folgende Temperaturen:

0 m	19,1 ° C
10	15
25	7,8
40	7,4

Dem Obertrumer- und dem Grabensee entnahm ich nur die Oberflächentemperatur, die des Obertrumersees am 23. August 19,6, die des Grabensees am selben Tage 20,2 °, so daß das Wasser, wie zu erwarten war, gegen den Grabensee, also gegen den Seenausfluß hin, wärmer wurde. Schließlich sei noch daran erinnert, daß der Sommer 1910 zu den regenreichen und kühlen gehörte. Die Mattseen und wohl auch der Wallersee sind die wärmsten der untersuchten wie überhaupt der Seen Salzburgs.

Die Ufervegetation der Mattseengruppe ist sowohl im Hinblick auf die Wasserwärme als auch in Anbetracht der vielfach flachböschigen Ufer eine recht üppige. So tritt namentlich Phragmites communis Trin. in dichten, geschlossenen Beständen auf und umrandet beispielsweise den Niedertrumersee mit Ausnahme des mehr sandigen SO-Ufers fast ganz. Auch Schoenoplectus lacustris (L.)

Palla ist stellenweise gut ausgebildet. An Unterwasserpflanzen finden sich besonders Potamogetoneen wie Potamogeton natans L. und P. perfoliatus L., Nuphar luteum (L.) Sm., Nymphaea alba L. und Myriophyllum, letzteres ist mir namentlich in der Ortschaft Mattsee zwischen dem Gasthof Igelhauser und der Badeanstalt in $^{1}/_{2}$ bis $1^{1}/_{2}$ m Tiefe aufgefallen. Landeinwärts vom Schilf gedeiht nicht selten der Sumpfschachtelhalm, Equisetum limosum L.

Von der Uferfauna wurden folgende Proben entnommen: 1. aus dem Myriophyllum von der oben erwähnten Örtlichkeit; 2. an und zwischen Characeen und Potamogeton im Seegraben; 3. Schlamm von Schilfstengeln am Niedertrumersee.

Außerdem entnahm ich dem Niedertrumersee eine Grundprobe aus 20 m Tiefe zwischen Aug und Ramoos.

Verzeichnis der gefundenen Formen:

Protozoa:	*Difflugia globulosa* Duj.
(8)	— *pyriformis* Duj.
	— *constricta* (Ehrbg.) Duj.
	Centropyxis aculeata (Ehrbg.) Stein
	Arcella vulgaris Ehrbg.
	— *discoides* Ehrbg.
	Coleps hirtus Ehrbg.
	Ophrydium versatile Ehrbg.
Spongiaria:	*Spongilla fragilis* Leidy
(1)	
Turbellaria:	*Dalyellia armigera* (O. Schm.)
(3)	*Castrada affinis* Hofsten
	Bothromesostoma essenii M. Braun
Rotatoria:	*Melicerta ringens* Schr.
(3)	*Euchlanis dilatata* (Ehrbg.)
	Monostyla lunaris Ehrbg.
Nematodes:	*Monohystera dispar* Bast.
(10)	*Trilobus gracilis* Bast.
	Rhabdolaimus aquaticus de Man
	Plectus granulosus Bast.
	Mononchus macrostoma Bast.
	Cyatholaimus tenax de Man
	Chromadora bioculata M. Schultze
	Dorylaimus intermedius de Man
	— *bastiani* Bütschli
	Tylenchus filiformis Bütschli
Oligochaeta:	*Chaetogaster diaphanus* Gruith.
(5)	— *langi* Bretscher
	Stylaria lacustris L.

	Nais pseudoobtusa Piquet
	— *communis* Piquet
Hirudinea:	*Herpobdella atomaria* Carena
(1)	
Cladocera:	*Sida crystallina* O. F. Müll.
(16)	*Ceriodaphnia pulchella* G. O. Sars
	Camptocercus rectirostris (Schödler)
	Acroperus harpae Baird
	Alonopsis elongata G. O. Sars
	Alona quadrangularis (O. F. Müll.)
	Alona rectangula G. O. Sars f. *typica*
	— — G. O. Sars *var. pulchra*
	Graptoleberis testudinaria (Fischer)
	Alonella excisa (Fischer)
	— *exigua* (Lilljeborg)
	— *nana* (Baird)
	Peracantha truncata (O. F. Müll.)
	Chydorus globosus Baird
	— *sphaericus* O. F. Müll.
	— *gibbus* Lilljeborg
Copepoda:	*Cyclops albidus* Jurine
(4)	— *leuckarti* Claus
	— *macrurus* Sars
	— *serrulatus* Fischer
Ostracoda:	*Candona compressa* Brady
(4)	*Cyclocypris laevis* O. F. Müll.-Vávra
	Cypridopsis vidua O. F. Müll.
	— *parva* G. W. Müll.
Malacostraca:	*Gammarus pulex* L.
(1)	
Odonata:	*Calopteryx virgo* (L.)
(3)	— *splendens* (Harris)
	Libellula depressa L.
Trichoptera[1]):	*Phryganea grandis* L.
(2)	*Limnophilus rhombicus* L.
Diptera:	Fam. *Tendipedidae*: *orthocladius*-Gruppe
(2)	*Ceratopogon sp.*
Acarina:	*Diplodontus descipiens* (O. F. Müll.)
(67)	*Limnesia undulata* (O. F. Müll.)
	Unionicola crassipes (O. F. Müll.)
	Piona uncata (Koenike)
	— *rotunda* (Kramer)
	Forelia liliacea (O. F. Müll.)
	Brachypoda versicolor (O. F. Müll.)

---

1) Nach einer Bestimmung aus dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

Mollusca: *Bythinia tentaculata* (L.)
(1)
Bryozoa: *Plumatella fungosa* (Pall.)
(1)
Pisces: *Nemachilus barbatula* (L.)

Uferfauna.

Das durch Abkätschern von Myriophyllum (Niedertrumersee $^1/_2$—1 m tief) gewonnene Material enthielt alle der vorstehenden namhaft gemachten Evertebraten mit Ausnahme von *Ophrydium versatile*, *Spongilla fragilis*, *Castrada affinis*, *Bothromesostoma essenii*, *Gammarus pulex*, Insectenlarven, *Unionicola crassipes*, *Bythinia tentaculata* und *Plumatella fungosa*; von Nematoden dagegen fehlten hier alle Arten bis auf *Monohystera dispar*. Als häufigste Formen führe ich in systematischer Reihenfolge an: *Melicerta ringens*, *Nais communis*, während *Stylaria lacustris* etwas zurücktritt; von Ostracoden ist *Cypridopsis vidua* sehr häufig. Von Cladoceren, Copepoden und Acarinen gebe ich die nachfolgenden Frequenzzahlen in %:

Cladoceren:

Ceriodaphnia pulchella	28%
Alona rectangula	14
Peracantha truncata	14
Sida crystallina	12
Acroperus harpae (8% ♀, 3% ♂)	11
Chydorus sphaericus	7
Alona costata	3,5
Chydorus gibbus	3,5
— *globosus*	
Allonella exigua	3,5
— *nana*	
— *excisa*	
Alonopsis elongata	3,5
Graptoleberis testudinaria	

Copepoden:

Cyclops macrurus	51%	(42% ♀,	9% ♂)
— *leukarti*	21	(18 ♀,	3 ♂)
— *albidus*	20	(13 ♀,	7 ♂)
— *serrulatus*	8	(5 ♀,	3 ♂)

Acarina:

Limnesia undulata	45 %	(♀ 14, Nymphen 31%)
Diplodontus descipiens	19	(♀ 9, alles Nymphen 10%)
Brachypoda versicolor	13,5	(♀)
Piona uncata	9	(alles ♀)
— *rotunda*	9	(die Hälfte ♀, die Hälfte ♂)
Forelia liliacea	4,5	(♀)

Hier möchte ich das an und zwischen Potamogetoneen und Characeen gesammelte Material des Seegrabens anschließen. Hier fehlt die im Myriophyllum so häufige *Melicerta ringens*, dagegen ist der Aufwuchs an Dipterenlarven ein ganz enormer und auch *Sida crystallina* tritt in den Vordergrund. Ich lasse eine Frequenztabelle folgen:

Orthocladius-Larven	53%
Sida crystallina	28
Alona rectangula	4
Stylaria lacustris	2
Acroperus harpae	2
Peracantha truncata	2
Ceriodaphnia pulchella	2
Chaetogaster langi *Nais communis* — *pseudoobtusa* *Alona quadrangularis* *Alonopsis elongata* Copepoden Ostracoden *Chydorus* etc.	7

Mit wenigen Worten muß ich noch der Schlammfauna gedenken, die ich durch Zerzupfen von an Schilfstengeln haftendem Schlamm erhalten habe. Hier fand sich ein großer Teil der im Myriophyllum erwähnten Formen wieder, so die Protozoen, Rotatorien und Oligochäten. Die Cladoceren sind spärlich und nur durch *Graptoleberis testudinaria*, *Alonopsis elongata*, *Peracantha truncata* und *Chydorus sphaericus* vertreten, und vereinzelt finden sich *Chironomus*- und *Ceratopogon*-Larven. Dagegen finden sich hier sämtliche namhaft gemachten Nematoden mit *Trilobus gracilis* und *Mononchus macrostoma* als Leitformen, während die übrigen mit Ausnahme von *Chromadora bioculata* nur vereinzelt auftreten. Das Verhältnis der Geschlechter ergab sich folgendermaßen:

Trilobus gracilis 1 ♂ : 3 ♀♀.
Chromadora bioc. 1 ♂ : 1 ♀.

Von *Dorylaimus intermedius* fand ich ein einziges ♂, während sich alle übrigen Nematoden ausschließlich in weiblichen Exemplaren vorfinden. Anschließend sei erwähnt, daß ich den bisher noch nicht im süßen Wasser gefundenen *Plectus granulosus* Bast im Seegraben angetroffen habe.

An der nördlich der Schwimmanstalt von Mattsee am Niedertrumersee gelegenen seichten schilfbewachsenen Uferstelle bemerkte ich an den Schilfstengeln sitzend massenhaft die grünlichen Knollen von *Ophrydium versatile*-Kolonien, die hier die Größe einer Männerfaust erreichten. In diesen Kolonien fand ich alle 3 für die Mattseen namhaft gemachten Turbellarien, und zwar *Dalyellia armigera* und *Castrada affinis* nicht selten, während *Bothromesostoma essenii*, nach der ich eine große Anzahl von *Ophrydium*-Knollen durchsuchte, nur in 2 Exemplaren auftrat. Das eine enthielt bei einer Körperlänge von 3 mm 5 mit Pharynx und Augen versehene Junge im Mutterleibe und außerdem 8 Subitaneier. *Spongilla fragilis* beobachtete ich an derselben Lokalität in schönen, strauchförmigen, etwa $^1/_2$ m hohen Exemplaren, die zapfenförmige Erhebungen an ihrer Oberfläche trugen und von grüner Farbe waren, so daß ich sie ursprünglich für *Spongilla lacustris* hielt, bis mich die genaue Untersuchung der Nadeln und der mit Porusrohr versehenen Gemmulae auch *Sp. fragilis* wies. In diesen Süßwasserschwämmen fand ich *Unionicola crassipes* in großen Mengen. Ich sammelte von dieser Planctonmilbe 25 Exemplare, unter denen das Verhältnis der Weibchen, Männchen und Nymphen 3:4:2 war, was mich einigermaßen wundernahm, da zufolge den Literaturangaben[1]) diese Milbe nur im Nymphenstadium in *Spongilla* angetroffen wird, während ich geradezu bedeutend mehr Erwachsene beiderlei Geschlechts angetroffen habe und weder in meinen allerdings sehr uferfern vorgenommenen Planctonfängen noch bei meinen Kätscherzügen in der Uferregion diese Milbe wiedersah.

Grundfauna: Eine aus 20 m Tiefe stammende Schlammprobe enthielt außer Detritus nur *Difflugia pyriformis* und *D. globulosa*, *Centropyxis aculeata* und *Arcella discoides* sowie einen teilweisen macerierten *Cyclops sp.*

---

1) F. Koenike, Acarina, in: Brauer, Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 12, Jena 1909, p. 96.

4. Der Wallersee.

Der Wallersee.1) 504 m über dem Meere gelegen, umfaßt ein Areal von 7,52 qkm, ist also etwa doppelt so groß wie der Niedertrumersee. Seine größte Tiefe beträgt nur 23,4 m; die Tiefenlinien verlaufen sehr regelmäßig, und nur der südliche Teil, der dem Seeausfluß, dem Fischbach den Ursprung gibt, ist sehr seicht.

Die Thermik betreffend will ich erwähnen, daß ich am 25. August 1910 bei meinem Streifzug, der mich mit dem Boote bis auf die Höhe von Zell führte, in der Seemitte 19° C an der Oberfläche gemessen habe; die Temperatur der Tiefenstufen zu messen, mußte ich mir dagegen infolge des stürmischen Wetters versagen. Nach der Lage des Sees und seiner Umgebung zu urteilen, dürfte er mit dem nachbarlichen Mattseen zu den wärmsten Seen Salzburgs gehören. Vom Wallersee, dessen lehmgelbe Wasserfarbe und Umgebung ihn als Moorsee charakterisiert (am Südrande befinden sich nahmhafte Torfstiche), habe ich nur je eine Probe aus dem Phragmitetum und aus dem Potamogetonetum (Potamogeton natans L.) bei Fischtaging am Südende des Sees entnommen und dabei folgende Uferformen feststellen können:

Verzeichnis der gefundenen Formen:

Protozoa: (1)	*Centropyxis aculeata* (Ehrbg.) Stein
Nematoda: (2)	*Plectus tenuis* Bast
Oligochaeta: (2)	*Nais sp.*
	Tubifex albicola Michlsn.
Cladocera: (8)	*Sida crystallina* O. F. Müll.
	Alonopsis elongata G. O. Sars
	Alona quadrangularis (O. F. Müll.)
	— *rectangula* G. O. Sars
	Alonella exigua (Lilljeborg)
	— *nana* (Baird)
	Peracantha truncata (O. F. Müll.)
	Chydorus sphaericus O. F. Müll.
Copepoda: (2)	*Cyclops macrurus* Sars
	Canthocamptus staphylinus Jurine

---

1) E. Fugger, l. c., p. 141—142, 1 Karte.

Hexapoda: *Chironomus sp.*
(2) *Tanypus sp.*
Acarina: *Piona uncata* Koenike
(1)

Das Phragmitetum erwies sich als individuenärmer, aber artenreicher als das Potamogetonetum. Ich lasse die Frequenztabellen beider Örtlichkeiten folgen:

Phragmitetum:

Alona rectangula	33 %
Chydorus sphaericus	12
Cyclops macrurus	8
Sida crystallina	6
Plectus communis	6
Alonella exigua u. *nana*	4
Peracantha truncata	4
Alonopsis elongata	4
Chironomus sp.	4
Centropyxis aculeata	4
Piona uncata	2
Rest (sämtl. anderen Kompon.)	13

Potamogetonetum:

Cyclops macrurus	41 %
Alona rectangula	20
Chironomus	13,5
Sida crystallina	8,5
Peracantha truncata	8,5
Alonella exigua	8,5

Zum Schlusse gebe ich ein Verzeichnis jener Uferformen, die in sämtlichen hier behandelten Seen mit teilweisem Ausschlusse des nur sehr flüchtig durchforschten Wallersees sowie im Faistenauer Hintersee 1) vorgefunden wurden:

Protozoa: *Difflugia globulosa* Duj.
— *pyriformis* Duj.
* 2) *Centropyxis aculeata* (Ehrbg.) Stein
Rotatoria: *Euchlanis dilatata* (Ehrbg.)
Nematodes: *Trilobus gracilis* Bast
Dorylaimus stagnalis Duj.

---

1) H. Micoletzky, l. c., p. 520—522.

2) Das * bedeutet, daß die Form auch im Wallersee aufgefunden wurde.

Oligochaeta: *Stylaria lacustris* L.
Copepoda: **Cyclops macrurus* Sars
— *serrulatus* Fischer
Cladocera: **Sida crystallina* (O. F. Müll.)
Acroperus harpae Baird
**Peracantha truncata* (O. F. Müll.)
**Chydorus sphaericus* O. F. Müll.
Ostracoda: *Cyclocypris laevis* O. F. Müll.-Vávra.

Dorylaimus stagnalis findet sich zwar nach meinen Notizen nicht in den Mattseen, doch ist das Vorhandensein dieses Kosmopoliten sehr wahrscheinlich. Auffällig ist, daß die Acarinen keine gemeinsamen Formen aufweisen.

Die geringe Anzahl der den genannten Seen gemeinsamen Formen zeigt deutlich die Lücken in der Kenntnis der Uferformen, und ich fühle mich daher veranlaßt, vorläufig jede Erörterung über die Verbreitung und dergleichen zu vermeiden.

Czernowitz, im Jänner 1912.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Kenntnis des Generationswechsels bei einigen Aphididae.

Von

I. Klodnitski.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. B.)

Mit 3 Abbildungen im Text.

I. Einleitung und geschichtlicher Überblick.
II. *Siphonophora rosae.*
III. *Aphis hederae.*
IV. *Aphis saliceti.*
V. *Chaetophorus testudinatus* und *aceris.*
VI. Besprechung der Resultate und Zusammenfassung.

I. Einleitung und geschichtlicher Überblick.

Die Tiergruppen, bei denen ein Generationswechsel in Form der Heterogonie vorkommt, wurden schon vor langer Zeit als Objekte der experimentellen Untersuchung verwendet, um die Fragen nach den Ursachen des Eintrittes der geschlechtlichen Fortpflanzung und den Einflüssen der äußeren Faktoren auf die Fortpflanzung im allgemeinen zu lösen. Eine Erklärung für die Besonderheiten dieser Fortpflanzung suchte die experimentelle Zoologie der früheren Zeit in den äußeren Einflüssen, wie Temperatur und Nahrung, zu finden. Da die Ablage der sogenannten Wintereier meistens bei Eintreten der für die Fortpflanzung ungünstigen Jahreszeit oder, allgemein, bei Eintreten irgendwelcher ungünstigen äußeren Bedingungen vorkommt, so schien es auch am einfachsten, in den Änderungen dieser Bedingungen eine Erklärung für diese Probleme zu suchen.

Diese Ansicht war nicht nur in der früheren Zeit verbreitet, sondern ist auch neuerdings noch vertreten worden. Z. B. schreibt J. Loeb (1906) über den Einfluß der Temperatur auf die Lebenserscheinungen folgendes: „Die Art und Weise der Fortpflanzung wird bei vielen Formen durch die Temperatur erheblich geändert. Bei hoher Temperatur pflanzen sich die Aphiden parthenogenetisch fort, und die Generationen bestehen ausschliesslich aus Weibchen. Wird die Temperatur erniedrigt, so entstehen beide Geschlechter, die sich paaren."

Der Annahme, daß die äußeren Bedingungen direkt die Art der Fortpflanzung regulieren, begegnet man außer bei Loeb auch bei manchen anderen Autoren. Doch lehrt uns ein Blick auf die bis jetzt gewonnenen Ergebnisse über die Ursachen, welche die Fortpflanzungsart der Cladoceren und Rotatorien bestimmen, daß diese Annahme nicht richtig ist. Die früheren Angaben von Weismann (1880), daß bei Cladoceren der Fortpflanzungszyklus durch innere Ursachen bedingt wird, wurden in der neueren Zeit lebhaft bestritten und äußere Faktoren als die in erster Linie maßgebenden angegeben. Jetzt steht aber die Sachlage so, daß als die hauptsächlichen Ursachen, von denen der spezielle Charakter des Generationswechsels bei jeder Art abhängt, wieder innere anerkannt werden. Bei Rotatorien wurden als entscheidende Ursachen des Generationswechsels ganz verschiedene äußere Faktoren angegeben: Temperatur nach Maupas (1891), Hunger nach Nussbaum (1897), chemische Agentien nach Shull (1910), was auch darauf hinweist, daß keiner der genannten Faktoren mit Sicherheit als in erster Linie maßgebend angesehen werden kann.

Eine Beschränkung der Untersuchung auf wenige Gruppen, wie Rotatorien und Cladoceren, hat den Nachteil, daß sie zu einseitigen Resultaten führt. Nur an der Hand eines großen, alle gegebenen Gruppen mit den Besonderheiten ihres Lebens umfassenden Materials ist die Möglichkeit gegeben, eine allgemeine Lösung der Probleme zu schaffen.

Die Aphiden dienten in der neuesten Zeit vielfach als Objekte für die Sexualzellen- und Chromosomenuntersuchung. Auf dem Gebiete der experimentellen Forschung wurden nur einige Nebenuntersuchungen in Verbindung mit Zellenstudien angestellt oder

Beobachtungen allgemeiner Art gemacht. So begegnet man öfters auf diesem Gebiete Ansichten, die auf den Ergebnissen der alten Forschung beruhen, da eine spezielle experimentelle Untersuchung dieser wichtigen Tiergruppe noch nicht gewidmet wurde. Doch wurden in der neuesten Zeit von Tannreuther an *Melanoxanthus salicis* (*salicola*) (1907) und von Morgan an *Phylloxera fallax* (1909) im Anschluß an cytologische Studien auf experimentellem Wege einige Resultate gewonnen, die mit den früheren Ergebnissen gar nicht im Einklang stehen und in inneren, nicht äußeren Faktoren ihre Erklärung finden.

Der Erste, der feststellte, daß die Aphiden sich ohne Copulation vermehren, war Leuwenhoek (1695), und er hielt die Tiere für Hermaphroditen. Später wurde die ungeschlechtliche Vermehrung der Aphiden von Réaumur (1737) entdeckt und durch seinen Schüler Bonnet zum ersten Male genau untersucht. Bonnet (1747) stellte fest, daß die Aphiden sich im Sommer parthenogenetisch fortpflanzen, im Herbst aber eine geschlechtliche Generation hervorbringen, die Wintereier ablegt. Als Untersuchungsobjekte dienten Bonnet *Aphis evonymi*, *Aphis plantaginis* und *Siphonophora rosae*. Bei der ersten Art konnte er 6, bei der zweiten 7 parthenogenetische Generationen verfolgen. Weitere Züchtung gelang ihm nicht, da die Tiere abstarben. Für *Siphonophora rosae* stellte Bonnet fest, daß der Zyklus dieser Art aus 10 Generationen besteht, wobei die zehnte die geschlechtliche ist. Als besonders günstig für diese Art bestimmte er eine Temperatur von 16—20 ° R. Der Unterschied zwischen den parthenogenetischen und geschlechtlichen Weibchen war Bonnet noch unbekannt und wurde erst später durch de Geer festgestellt. de Geer hat auch bemerkt, daß die auf der Rose vorkommenden Aphiden sich bei günstigen Bedingungen im Winter parthenogenetisch fortpflanzen können. Dasselbe beobachtete auch Kyber (1815), und er war der Erste, der es versucht hat, dieser Tatsache eine theoretische Erklärung zu geben. Auf Grund seiner Beobachtungen stellte er eine Hypothese der äußeren Wirkung auf das Vorkommen der geschlechtlichen Tiere bei Aphiden auf. Den Leitfaden, welcher ihn zu dieser Hypothese führte, haben ihm die Beobachtungen über die Erstarrung und Überwinterung der Tiere gegeben.

Bonnet und de Geer fanden im Herbst und Winter am Boden und an Pflanzen Aphiden, die sich in Erstarrung befanden, die man aber in der Wärme wieder zum Leben und zur weiteren Fortpflanzung bringen konnte. Dasselbe beobachtete auch Kyber. An der

Hand einiger Beobachtungen versuchte er zu beweisen, daß die parthenogenetischen Tiere zu überwintern imstande sind. Auf einem Rosenstocke erstarrte geschlechtliche Tiere ließ er in diesem Zustand während des Winters 1804 in einem kalten Zimmer stehen. Im Januar in ein Wohnzimmer gebracht, lebten sie wieder auf und fingen an sich zu begatten, worauf die Weibchen zur Eiablage schritten. Im Frühjahr fand er auf einem Rosenstrauch noch erstarrte Individuen, die seiner Meinung nach keine ausgeschlüpften Fundatrices, sondern überwinterte Tiere sein mußten. Er brachte sie in ein Zimmer, wo sie sich weiter fortpflanzten. Ob sie aber wirklich überwinterte Weibchen oder Fundatrices waren, konnte Kyber nicht beweisen. Eine Kolonie von *Aphis dianthi*, die erstarrt war, belebte sich auch von neuem, als sie ins Zimmer gebracht wurde. Weitere Versuche über die Erstarrung und Überwinterung der parthenogenetischen Tiere stellte er nicht an, und die Überwinterung selbst, wenn sie auch sichergestellt wäre, erlaubt noch gar keine Schlüsse zugunsten einer Hypothese der äußeren Wirkung auf das Eintreten der geschlechtlichen Tiere zu ziehen, wie es Kyber tut.

Da die weiteren Kyber'schen Belege seiner Hypothese auf heutzutage nicht mehr ausreichenden Versuchen beruhen und auch unter sich keine genaue Übereinstimmung zeigen, so möchte ich hier den Autor selbst anführen. Nachdem er die obenerwähnten Beobachtungen beschrieben hat, sagt er folgendes: „Aus diesem allen folgt, dass wenigstens verschiedene Arten Blattläuse eben so gut, wie andere Insekten in Winterschlaf fallen, aus welchem sie Frühlingswärme wieder erweckt. So wie aber kein Insekt einen solchen Schlaf beginnen würde, solange die für alle Geschöpfe wohltätige Wärme auf dasselbe fortwirke und ihm Nahrungsquellen offen ständen, so scheint dieses auch der Fall bei den Blattläusen zu sein, und was noch mehr ist, diese letzten scheinen nicht einmal im Herbste Eier zu legen, sondern immerfort Junge zu gebären, sobald jene Bedingungen: Wärme und Nahrung fortdauernd sind. — Dieses lehrte mich die Erfahrung nicht nur an Rosenblattläusen, sondern an Nelkenblattläusen (*Aph. dianthi*), die ich zur näheren Beobachtung Sommer und Winter am Fenster meiner Wohnstube zu erziehen pflegte. Vier Jahre unterhielt ich diese Kolonie und doch sah ich während dieser Zeit nie ein Weibchen von ihnen im Herbste Eier legen, sondern immerfort den ganzen Winter hindurch Junge gebären, wiewohl in keiner so grossen Anzahl, wie im Frühjahr und Sommer. Die gepflegten Familien pflanzten sich aber nicht nur im

Sommer und Winter beständig fort, sondern, was das wunderbarste und auffallendste dabei war, ich bemerkte auch bei aller Aufmerksamkeit, welche ich darauf verwandte, seit jenen 4 Jahren keine Männchen und keine Begattung, die doch auch bei den oben erwähnten Blattläusen unter gleich günstigen Umständen alle Zeit im Herbste erfolgen sollte und bei der Rosenblattlaus auch wirklich im Freien erfolgt. Nur die Nelkenblattlaus scheint hierin eine Ausnahme zu machen, bei welcher ich überhaupt nie, auch im Herbste nicht, Begattung und Eier wahrgenommen habe. Sie bedarf vielleicht beides ihrer härteren Natur nach auch nicht, um so weniger, da sie von dem Safte vieler Pflanzen leben kann. — Fortdauernde Wärme und Nahrung also scheinen die Männchen im Herbste unnötig zu machen. Dieses sollte wenigstens aus den Beobachtungen der erwähnten Blattläuse folgen. Woher sonst eine Vermehrung ohne Männchen und Eier?“

Obgleich Kyber gar nicht beschreibt, auf welche Weise seine Versuche ausgeführt wurden, könnten die 4 Jahre langen Beobachtungen doch nicht ohne Bedeutung bleiben, wenn nicht einige Unklarheiten vorhanden wären, die von Kyber unberücksichtigt blieben. Die Art *Siphonophora rosae* hat [nach Buckton (1881)] drei Varietäten, von denen zwei geschlechtliche Tiere besitzen, während diese bei der dritten fehlen. Kyber gibt aber nun nicht an, welche dieser Varietäten er beobachtet hat. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß er den Unterschied der Varietäten gar nicht bemerkt hat. Wenn wir also alles Unsichere von seinen Beobachtungen abziehen, so können wir nur folgendes daraus entnehmen:

Einige Aphidenarten, wie die auf der Nelke und Rose mindestens in einer Varietät vorkommenden, pflanzen sich bei günstigen Bedingungen auch im Winter parthenogenetisch fort. Bei Eintritt der Kälte geben sie keine geschlechtlichen Tiere, sondern erstarren und können vielleicht auch überwintern. Ob die geschlechtlichen Tiere bei diesen Arten ganz fehlen oder nur sehr selten auftreten, bleibt unentschieden, da die Kyber'sche Arbeit hierfür zu wenig exaktes Material enthält.

Also sind für den einwandfreien Beweis einer Hypothese der Wirkung äußerer Faktoren hier gar keine Tatsachen angegeben, im Gegenteil, es finden sich solche vor, die mit dieser Hypothese nicht im Einklang stehen. Wodurch ließe es sich denn erklären, daß einige Tiere ein und derselben Art überwintern, die anderen aber geschlechtliche Tiere hervorbringen? Ja, Kyber beschreibt sogar andere Tatsachen, die seiner Hypothese direkt widersprechen: „Selbst die schöne, warme Herbstwitterung des Jahres 1811, wo sogar Nächte lau waren, pflegte ich eine Kolonie von *Aphis lychnidis* und *hordei*, welche unzählige Eier legten, stets in der Sonne und des Nachts am verschlossenen Fenster standen.“ Hierin zeigte es sich schon deutlich, daß nicht die Kälte, wie Kyber vorher angibt, ein entscheidender Faktor für das Auftreten der geschlechtlichen Tiere ist.

Im weiteren beschreibt Kyber Tatsachen, die durch keine späteren Beobachtungen bestätigt werden. So behauptet er, das Auftreten der geschlechtlichen Tiere könne durch Kälte und Nahrungsmangel beschleunigt werden. Seiner Meinung nach erstreckt sich die Vermehrung der parthenogenetischen Tiere „oft nur bis ins 6. und 9. Glied, wenn der Sommer kühl oder trocken, mithin an Wärme und Saft der Pflanzen Mangel ist, bei günstiger Witterung aber auch wohl ins 12. ja 15. Glied und beim Überwintern auch noch weitere Generationen hinaus.“ Zuerst redet Kyber davon, daß *Aphis hordei* und *avenae* in der Wärme Eier ablegten, dagegen sagt er später, daß dieselben Arten bei kalter Witterung früher zur Eiablage kommen etc. Obwohl die Arbeit manche sehr interessante Beobachtungen enthält, ist ihr theoretischer Teil mehr auf Spekulationen als exakten Tatsachen aufgebaut. Darum ist es auch nicht richtig, den Kyber'schen Versuchen eine so große Beweiskraft zuzuschreiben, wie es selbst in neuester Zeit manchmal noch geschieht.

Durch Schmiedeberg (1829) wurde der Lebenszyklus der Art *Aphis mali* beschrieben: die Fundatrix lebt 15—20 Tage und legt 30—42 Junge ab. Der Lebenszyklus der Art besteht aus 15 Generationen, wovon die letzte geschlechtlich ist.

Die eigentliche Natur der Fortpflanzung wurde erst von Claus und Leuckart festgestellt: Ersterer fand, daß die ungeschlechtliche Vermehrung eine parthenogenetische ist, und letzterer nannte den Generationswechsel dieser und der geschlechtlichen Fortpflanzungsart „Heterogonie“ (1865).

Balbiani [1]) zeigte, daß, wenn sexupare Weibchen auf frische

---

1) Die experimentelle Arbeit von Balbiani war mir nicht zugänglich. Seine Versuche sind in Morgan's „Experimenteller Zoologie“ beschrieben.

Triebe gebracht werden, sie doch nur geschlechtliche Tiere erzeugen, also hier die Ernährung ohne Einfluß auf die Fortpflanzungsweise bleibt; trotzdem er meint, daß in gewissen Vermehrungsperioden und Jahreszeiten der Organismus für die äußeren Einflüsse prädisponiert ist, beweist aber diese Ansicht nichts. Manche von Balbiani's Versuchen sind nicht einwandfrei, z. B. der, auf Grund dessen er behauptet, daß die sexuparen Weibchen neben den geschlechtlichen auch parthenogenetische Junge hervorbringen können. Von verschiedenen Forschern wurde zwar nachgewiesen, daß bei manchen Arten beide Geschlechter entweder von einer und derselben Mutter oder von verschiedenen Muttertieren geboren werden; dagegen wurde die Abstammung geschlechtlicher und parthenogenetischer Jungen von einer und derselben Mutter nicht beobachtet.

Kessler (1886) bezweifelte, daß die im Winterschlaf befindlichen Weibchen überwintern können und im Frühjahr wieder fortpflanzungsfähig sind. Er bestritt auch die Angaben Kyber's, da er dessen Arbeit von verschiedenen Standpunkten aus nicht für exakt hielt, und stellte folgende Fragen: mit welchen Tieren und in welcher Jahreszeit hat Kyber seine Versuche angefangen? Sind die beim Anfang der Untersuchung benutzten Rosenstöcke bis zum Schluß dieselben geblieben? usw. Diese Fragen bleiben in den Untersuchungen Kyber's unbeantwortet. Kessler stellte auch eigene Untersuchungen an, meint aber, daß „Hindernisse und daneben auch noch Zufälligkeiten eintreten, welche eine jahrelange, ununterbrochene Beobachtung fast unmöglich machen“. Am 11. April 1882 fand er ein geflügeltes Weibchen von *Aphis rosae* und brachte es ins Zimmer, wo die Nachkommenschaft desselben sich auch fortpflanzte. Bis zum 28. September erhielt er im Zimmer 13 parthenogenetische Generationen, deren letzte im Larvenzustand zugrunde ging, von der er aber vermutete, daß sie eine geschlechtliche war. Kessler's Arbeit gibt uns zwar keine endgültigen Resultate, welche die alte Hypothese der Wirkung äußerer Faktoren widerlegen könnten, doch ist seine Kritik an Kyber's Beobachtungen wertvoll.

Morgan (1909) glaubte auf Grund der Untersuchungen von de Geer und Kyber, daß bei günstigen äußeren Bedingungen die ungeschlechtliche Vermehrungsweise ununterbrochen fortdauern kann, und versuchte zu analysieren, welches nun die äußeren Bedingungen sind, die schließlich das Auftreten der geschlechtlichen Formen bestimmen. Er brachte mit Aphiden besetzte Rosenstöcke in einen Eisschrank, ohne daß die parthenogenetische Vermehrung unterbrochen worden wäre. Andrerseits überzeugte er sich davon, daß die geschlechtlichen Tiere auch bei guter Witterung erscheinen können; also ist die Temperatur kein fortpflanzungsändernder Faktor. Auch die Hungerversuche blieben ohne Einfluß auf die Parthenogenese, ebenso die Versuche mit Nahrungsänderung, die in der Weise angestellt wurden, daß die mit Aphiden besetzten Pflanzenzweige in verschiedene Salzlösungen gestellt wurden. Auch die Untersuchungen an *Phylloxera fallax* und *Phylloxera caryacaulis* (1909) haben Morgan noch mehr davon überzeugt, daß die inneren Faktoren die Hauptursachen des Generationswechsels sind. Immerhin hält er es nicht für unmöglich, obgleich es bis jetzt noch nicht bewiesen werden konnte, daß auch äußere Faktoren den Generationswechsel beeinflussen können.

Die Untersuchungen des Aphidenforschers Mordwilko (1907) bringen zahlreiche Einzelbeobachtungen, geben aber auf experimentellem Gebiete wenig neues. Was das Vorkommen der geschlechtlichen Generation betrifft, schließt er sich in der Hauptsache den Kyber'schen Anschauungen an.

Der erste Forscher, der den Lebenszyklus der Aphiden rein durch innere Ursachen erklärte, war Tannreuther (1907). Er machte seine Untersuchungen an *Melanoxanthus salicis* (*salicola*) und stellte fest, daß sowohl unter normalen als auch künstlich abgeänderten Bedingungen der volle Zyklus von der Stammutter ab stets aus sieben Generationen besteht. Ungenügende Nahrung, ebenso wie herabgesetzte Temperatur können keinerlei Einfluß auf das Erscheinen der geschlechtlichen Generation ausüben. Es besteht nur insofern eine Einwirkung, als die Entwicklung gehemmt wird, ohne daß aber die Zahl der Generationon sich ändert. Unter ungünstigen Lebensbedingungen müssen also die geschlechtlichen Individuen zeitlich später, nicht aber in einer früheren Generation eintreten. Nach Tannreuther treten auch die geflügelten Tiere vollkommen unabhängig von äußeren ungünstigen Bedingungen auf. Bei der erwähnten Art beobachtete er in der zweiten Generation, gerade da, wo die Pflanze die reichlichste Nahrung darbot, 95 % geflügelte Individuen. In der fünften Generation tritt eine Spaltung in männliche und weibliche Linien ein. Die Eier dieser Weibchen entwickeln sich zu den Sexuparen der sechsten Generation, die in der siebenten entweder Weibchen oder Männchen erzeugen.

Untersuchungen anderer Forscher zeigten, daß gewisse Aphidenarten sich sehr lange parthenogenetisch fortpflanzen können.

Slingerland (1893) hat im Laufe von 33 Monaten 62 Generationen einer Aphidenart gezüchtet und bekam innerhalb dieser 3 Jahre immer nur parthenogenetische Formen (nach Shull, 1910). Auch bei *Phylloxera* konnte Boiteau (1881) fast 2 Jahre lang nur parthenogenetische Tiere züchten.

Andrerseits war auch ein frühzeitiges Erscheinen von Geschlechtstieren, nämlich schon im Frühjahr, bei *Aphis saliceti* und *Chladobius* bekannt, wurde aber von einigen Forschern als Folge äußerer Einflüsse betrachtet. Dieselbe Erscheinung tritt auch bei *Chermes*, *Pemphigus*, *Phylloxera* und *Lachnus* zutage: z. B. kommt bei *Lachnus pinicola* und *L. piceicola* die geschlechtliche Generation von Mitte Juni bis Anfang Juli vor (Cholodkowsky), und bei der Eichen-*Phylloxera* beobachtete Dreyfus sexuale Formen von Ende Juni bis September. Davis (1909) zeigte bei einer Korn-Aphidenart, daß die geschlechtlichen Tiere hier nicht in nur einer, sondern in mehreren Generationen auftreten (nach Shull, 1910).

Aus den bisherigen Ergebnissen scheinen sich folgende Schlüsse mit Sicherheit ziehen zu lassen: 1. Bei einigen Aphiden, Chermetiden und Phylloxeriden erscheint die geschlechtliche Generation frühzeitig im Frühjahr oder Sommer. 2. Bei anderen erscheint die geschlechtliche Form erst im Herbst. 3. Eine dritte Kategorie von Arten kann sich dauernd einige Jahre lang parthenogenetisch fortpflanzen. 4. Die geschlechtlichen Tiere können nicht nur in einer bestimmten, sondern bei einigen Arten in verschiedenen Generationen vorkommen. 5. Bis jetzt ist es noch nicht bewiesen, daß äußere Faktoren auf die Fortpflanzungsweise eine direkte Wirkung ausüben können.

Auf Anregung des Herrn Prof. Weismann habe ich die vorliegenden Untersuchungen über den Generationswechsel und das Vorkommen der geschlechtlichen Tiere bei *Aphididae* angestellt. Zuerst untersuchte ich (1910) die Art *Siphonophora rosae* Koch, da über den Lebenszyklus dieser Art nach den Untersuchungen anderer Forscher noch vieles unklar blieb. Diese Art erwies sich aber als ein sehr ungünstiges Objekt für eine weitgehende Untersuchung, da sie derselben viele technische Schwierigkeiten entgegenstellte. Viel bequemer für die Untersuchung war *Aphis hederae* Kalt., die ich 16 Monate lang beobachtete. Schließlich machte ich noch Untersuchungen über *Aphis saliceti* Kalt., *Chaetophorus testudinatus*

Thornton und *Ch. aceris* Koch, *Siphonophora rosae* Varietät *glauca* Buckton, *Aphis sambuci* Linn., *Aphis padi* Réaum. und noch zwei außer *Aphis saliceti* auf der Weide vorkommende Arten.

Die Schwierigkeiten, welche mir bei der experimentellen Forschung an Zimmerkulturen sehr häufig entgegenstanden, haben mich gezwungen, diese Untersuchungen durch möglichst exakte Beobachtungen im Freien zu vervollständigen.

In den vier folgenden Kapiteln sind die wichtigsten Resultate der Untersuchung über *Siphonophora rosae* (II), *Aphis hederae* (III), *Aphis saliceti* (IV) und *Chaetophorus testudinatus* und *aceris* (V) dargestellt. Beobachtungen über die Varietät *glauca* und zwei auf der Weide vorkommende Arten sind in Kap. II und IV erwähnt. Einige Resultate der Beobachtung über andere Arten, wie *Aphis sambuci* und *Aphis padi*, erwähne ich kurz im letzten Kapitel.

Es sei mir gestattet, meinem verehrten Lehrer Herrn Geheimrat Weismann meinen herzlichen Dank für die Überlassung des Themas und die mannigfachen Anregungen zu dieser Arbeit auszusprechen. Eine angenehme Pflicht ist es mir auch, den Assistenten des Zoologischen Institutes, dem Herrn Prof. Dr. Schleip und dem Herrn Privatdozenten Dr. Kühn, für ihre Hilfe und Ratschläge zu danken. Außerdem möchte ich den Herren Dr. Schleip und Dr. K. Wagner besonderen Dank für das liebenswürdige Übernehmen der Beobachtung und Unterhaltung der Kulturen von *Aphis hederae* während meiner Abwesenheit vom Institut aussprechen (ersterer vom 20. Dezember 1910 bis zu 18. Januar 1911, letzterer vom 4. bis zum 20. November 1910); Herrn Dr. v. Voss (Straßburg i. E.) bin ich für Übernahme der Korrekturen zu Dank verpflichtet.

II. ***Siphonophora rosae.***

Auf den Rosen fand ich im Frühjahr 1910 drei Varietäten der Art *Siphonophora rosae:* eine braune, eine dunkelgrüne und eine hellgrüne, von welchen nur die beiden ersten zur genaueren Untersuchung verwendet wurden. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Teil A des Kapitels beschrieben. Über die hellgrüne Varietät wurden nur allgemeine Beobachtungen gemacht, die im Teil B des Kapitels stehen.

A. Braune und dunkelgrüne Varietät.

1. Material und Technik der Untersuchung.

In Bau und Größe sind die braune und dunkelgrüne Varietät einander ähnlich (Länge bis 3 mm); ihre Unterschiede sind von Buckton in der Monographie der Blattläuse genau beschrieben. Im Herbste erzeugen die beiden Varietäten geschlechtliche Tiere. Bei meinen Versuchen habe ich vorzüglich die braune Varietät gebraucht, da sie besser zu beobachten ist.

Es zeigte sich bald, daß die Technik des Verfahrens große Schwierigkeiten bietet. Zuerst versuchte ich die Tiere auf abgeschnittenen und in Gläsern mit physiologischer Nährlösung gestellten Ästchen zu züchten, doch erwies sich diese Methode als untauglich, da die Aste bald verwelkten und jede kleine Veränderung der Pflanze zu Lebensstörungen und zum Tode der Tiere führte. Die allein mögliche Technik der Untersuchung, zu der ich gekommen bin, nämlich die Tiere auf Topfrosen zu kultivieren, bot auch viele Schwierigkeiten dar, besonders bei der Isolierung vieler einzelner Tiere. Die größte Schwierigkeit bestand darin, die Pflanze bei den Versuchen immer frisch zu erhalten, besonders im Sommer, wo mir nicht immer frische Pflanzen zur Verfügung standen. Während dieser Periode gingen die Tiere daher auch massenhaft zugrunde. Um die Fehler, die dabei entstehen können, zu kontrollieren und auch Lücken der Zimmerbeobachtung auszufüllen, mußte ich andere Methoden suchen. Dazu machte ich regelmäßige Beobachtungen über die Entwicklungszeit und auch die Generationsfolge im Freien. Dabei gewann ich auch eine Reserve, die man benützen konnte, falls mein Zimmermaterial zugrunde gehen würde. Die Experimente mit diesem Reservematerial brachten leider einige Unsicherheit. Im Freien machte ich manchmal auch einzelne exaktere Versuche, indem ich die Äste mit Gaze umhülle oder einzelne Tiere auf Pflanzen isolierte. Es wurden folgende Versuche angestellt: 1. Versuche bei normaler Temperatur, die der draußen herrschenden nahe stand. Zuerst wurden die Versuche im Zimmer ausgeführt, später im Wärmehause, da die Zimmerluft zu trocken und darum schädlich für die Pflanzen war. 2. Kälteversuche wurden im Sommer in einem Glasschrank ausgeführt, wobei die Temperatur auf 15—16 ° C stand, also durchschnittlich etwa 7—8 ° niedriger als im Zimmer. Durch den unteren Teil des Kälteschrankes, der aus einem Zinkkasten bestand, wurde ununterbrochen kühles Wasser durchgeleitet, was zur Herabsetzung der Temperatur führte. Größere Abkühlung konnte ich nicht erreichen, da eine solche besondere Einrichtungen verlangt. Kleine Räume, wie Eiskeller usw., können dazu nicht gebraucht werden, da sie keine guten Bedingungen für die Pflanze bieten; andere standen mir nicht zur Verfügung. Die Temperatur meines Kälteschrankes (am Tag: 15—16° C, nachts: 2—3° kühler) war aber der Frühherbsttemperatur, bei der bekanntlich schon geschlechtliche Tiere vorkommen, angenähert. 3. Die Wärmeversuche wurden ebenfalls in einem Glasschrank gemacht, in dem die Temperatur mit Hilfe eines Wasserbades auf 28—30° C gehalten war.

2. Entwicklung der Kulturen im Zimmer und im Freien.

Die Fundatrices schlüpfen im Freien aus den Eiern von Mitte April bis Anfang Mai, so daß also die Zeit zwischen dem Ausschlüpfen der ersten und der letzten Fundatrices beinahe einen Monat dauert. Ende April wird schon die Geburt der 2. Generation beobachtet. Bei optimaler Temperatur (20—24° C) dauert die Entwicklung einer Fundatrix nur 10 Tage, bei niedriger Temperatur wird die Entwicklungszeit größer. Daher brauchen die früh ausschlüpfenden Fundatrices längere Zeit zur Entwicklung, so daß die Zeit der Geburt der 2. Generation bei allen etwas ausgeglichen wird. Die ersten Beobachtungen im Frühjahr 1910 wurden bei einer braunen Fundatrix gemacht. Das Tier wurde jeden Tag auf eine neue Pflanze gebracht und die Zahl der Neugeborenen jeden Morgen gezählt. Den ersten Morgen hatte das Tier 16 Junge, den zweiten 9, den dritten 15 usw. In den Tabellen sind stets die Zahlen der Neugeborenen zu denen der vorigen Tage addiert (Tab. 1). Die Differenz zwischen zwei Zahlen stellt also die Tagesbrut dar. In 7 Tagen brachte die Fundatrix 77 Junge hervor, daher wurden im Durchschnitt 11 Junge täglich geboren. Beobachtungen über andere Fundatrices zeigten ungefähr dasselbe, obgleich die gesamte Zahl der Nachkommen bei verschiedenen Tieren etwas schwankt. Als Maximum wurden ungefähr 70—80 Junge festgestellt. Die Beobachtungen über eine grüne Fundatrix gaben im Jahr 1911 ähnliche Resultate wie über die braune (Tab. 2).

Tab. 1.
Fortpflanzung einer braunen Fundatrix.

Tage der Geburten	Gesamtzahl der Jungen
12. Mai	16
13. „	25
14. „	40
15. „	49
16. „	59
17. „	72
18. „	77

Tab. 2.
Fortpflanzung einer grünen Fundatrix.

Tage der Geburten	Gesamtzahl der Jungen
1. Mai	16
2. „	20
3. „	26
4. „	35
5. „	42
6. „	55
7. „	63
8. „	72

Die jungen Tiere werden 10 Tage nach der Geburt fortpflanzungsfähig. Unter den von den beiden oben beschriebenen Fundatrices geborenen Jungen befanden sich etwa 10—15 % Geflügelte, was aber nicht die Regel ist. So z. B. beobachtete ich im Jahre 1911 einen Fall, wo im Mai 55 Tiere von einer Fundatrix geboren wurden, die sich alle zu Geflügelten entwickelten.

Tab. 3.
Geburt der 4. Generation bei normaler und herabgesetzter Temperatur.

Tage der Geburten	Zimmerversuche					Kälteversuche		
	Zimmertemperatur	1. ♀ braun	2. ♀ braun	3. ♀ braun	4. ♀ grün	Kältetemperatur	1. ♀ braun	2. ♀ braun
1. Juni	22	—	—	10	—	16	—	—
2. „	22	11	—	16	—	16	10	—
3. „	22	16	13	22	—	15	13	—
4. „	22	24	27	27	—	15	17	—
5. „	22	+	37	+	—	15	26	—
6. „	24	—	46	—	10	16	32	—
7. „	24	—	—	—	20	16	34	10
8. „	24	—	—	—	31	16	36	13
9. „	24	—	—	—	37	17	—	15
10. „	23	—	—	—	47	16	—	23
11. „	21	—	—	—	—	16	—	28
12. „	19	—	—	—	—	15	—	33
13. „	—	—	—	—	—	15	—	38
14. „	—	—	—	—	—	15	—	40

Mit + sind die frühzeitig abgestorbenen ♀♀ bezeichnet.

Alle braunen Tiere, die im weiteren beobachtet wurden, stammen von der ersten Fundatrix (Tab. 1). Am 22. Mai begannen die erstgeborenen Jungen die 3. Generation hervorzubringen. Die Geburten dauerten 6—7 Tage und die maximale Zahl der Neugeborenen betrug beinahe 62. Täglich wurden im Durchschnitt 9—10 Junge geboren.

Bei der weiteren Besprechung der Tabellen berücksichtige ich hauptsächlich die minimale Entwicklungszeit, da diese Zeit für die Mehrzahl der Tiere beinahe gleich war, und die maximale Zahl der Neugeborenen. Der letzteren näherten sich auch die Zahlen von Embryonen und Eiern an, die ich im Leibe der Muttertiere feststellte. Am 1. Juni fing die erste Geburt der 4. Generation an (Tab. 3). Weibchen, welche die Geburt später begannen, waren selbst auch später zur Welt gekommen. Die maximale Zahl der Neugeborenen der 4. Generation war 47. Täglich wurden 7—11 Junge geboren, welche nach etwa 11 Tagen fortpflanzungsfähig waren.

Tab. 4.

Geburt der 5. Generation (Zimmer).

Tage der Geburten	Temperatur	1. ♀ braun	2. ♀ braun	3. ♀ braun	4. ♀ grün
12. Juni	19	2	6	7	—
13. „	21	7	11	12	—
14. „	20	15	21	17	—
15. „	16	18	—	19	—
16. „	16	19	—	—	—
17. „	18	—	—	22	4
18. „	18	—	—	24	11
19. „	18	—	—	—	16

Am 12. Juni begann die Geburt der 5. Generation (Tab. 4). Bei den zahlreichen Versuchen, die ich ausführte, gingen mir viele Tiere zugrunde, am häufigsten dadurch, daß die Weibchen am Anfange oder im weiteren Verlauf ihrer Fortpflanzungstätigkeit von den Zweigen herabfielen. Aus der 5. Generation wurden hauptsächlich die erstgeborenen Weibchen zur Fortpflanzung gebracht, doch wird auch das Schicksal einiger letztgeborenen im weiteren besprochen. Bei der Geburt der 5. Generation traten einige Erscheinungen auf, die meine Kolonien immer mehr schwächten und darum auch zu ungenügenden Resultaten führten. Zu jener Zeit wurden die Pflanzen

schon ziemlich trocken und gaben eine ungenügende Nahrung, was hauptsächlich zur Verkleinerung der Zahl der Neugeborenen führte. Für die 5. Generation war in den Zimmerkulturen die Maximalzahl 24, durch indirekte Methoden, wie Zählung der Embryonen im Leibe der Mutter und Beobachtung im Freien, konnte ich diese Zahl aber als eine viel höhere, nahe an 35, bestimmen. Die Zahl der täglich Geborenen war im Durchschnitt für die 5. Generation beinahe 4,5. Die Zeit der Entwicklung betrug bei den Tieren der 5. Generation 12 Tage.

Tab. 5.

Geburt der 6. Generation (Zimmer).

Tage der Geburten	Temperatur	1. ♀ braun	2. ♀ braun	3. ♀ braun	4. ♀ grün	5. ♀ grün
25. Juni	16	8	—	—	—	—
26. „	15	—	—	—	—	—
27. „	16	10	2	1	—	—
28. „	18	—	5	2	—	—
29. „	18	13	9	6	—	—
30. „	20	16	14	7	—	—
1. Juli	16	—	—	—	—	—
2. „	17	—	—	10	3	—
3. „	16	—	—	—	—	4
4. „	15	—	—	11	6	7
5. „	16	—	—	13	7	10
6. „	16	—	—	14	9	—
7. „	15	—	—	—	12	—
8. „	15	—	—	—	14	—
9. „	17	—	—	—	21	—

Tab. 6.

Geburt der 6. Generation (Warmhaus).

Tage der Geburten	Temperatur	1. ♀ braun	2. ♀ braun	3. ♀ braun	4. ♀ braun	5. ♀ grün
24. Juni	21	5	—	—	—	—
25. „	21	10	2	1	5	—
26. „	20	11	3	3	6	—
27. „	22	—	7	5	9	—
28. „	20	12	9	10	11	3
29. „	20	14	—	13	14	6
30. „	25	17	13	17	22	15
1. Juli	18	18	15	20	—	22
2. „	20	21	16	—	—	25
3. „	20	—	18	—	—	28
4. „	20	—	19	—	—	—

Sie begannen am 24. Juni die Geburt der 6. Generation. Diese Generation wurde im Zimmer und auch im Wärmehause geboren, wo die Temperatur etwas höher als im Zimmer war (Tab. 5. u. 6). Im Wärmehause (Tab. 6), wo alle Vorgänge ganz normal verliefen, da die Tiere auf frische Pflanzen gebracht wurden, war die maximale Zahl der Geborenen 28, und täglich wurden im Durchschnitt 3,2 geboren, während im Zimmer (Tab. 5) die maximale Zahl nur 21 betrug und täglich nur 2,2 geboren wurden. Weitere Versuche wurden nur im Wärmehause ausgeführt, da die Tiere im Zimmer nicht am Leben blieben. Die minimale Zeitdauer der Entwicklung der 6. Generation betrug 14 Tage.

Tab. 7.

Geburt der 7. Generation (Warmhaus).

Tage der Geburten	Temperatur	1. ♀ braun	2. ♀ braun	3. ♀ braun	4. ♀ braun	5. ♀ braun	6. ♀ grün	7. ♀ grün	8. ♀ grün
8. Juli	20	1	1	—	—	—	—	—	—
9. „	20	5	5	1	—	—	1	—	—
10. „	22	6	7	4	—	-	4	—	—
11. „	23	—	—	7	—	—	7	—	—
12. „	23	—	—	—	6	—	—	—	—
13. „	22	—	—	—	10	—	—	3	—
14. „	23	—	—	—	12	2	—	7	—
15. „	25	—	—	—	14	7	—	10	4
16. „	25	—	—	—	—	—	—	—	6
17. „	23	—	—	—	—	—	—	—	9
18. „	23	—	—	—	—	--	—	—	10

Am 8. Juli begann die Geburt der 7. Generation und verlief bei den Versuchen im Wärmehause sehr unregelmäßig, da sich mit der Zeit immer mehr die schädlichen Einflüsse der schlechten Ernährung geltend machten. Daher stimmte auch die maximale Zahl der Geborenen (14) nicht mit der im Freien erhaltenen überein, die 26 betrug (Tab. 7). Zur Fortpflanzung wurden Tiere, die in verschiedenen Zeiten geboren waren, verwendet. Die 7. Generation entwickelte sich in 15 Tagen. Am 23. Juli wurden die ersten Tiere der 8. Generation geboren. Von diesen wurden nur wenige Tiere hervorgebracht, und bald darauf gingen die Kolonien infolge des schlechten Gedeihens der Nährpflanzen zugrunde. Weitere Beobachtungen mußte ich daher bei anderen, im Freien lebenden Kulturen, machen.

Von den braunen, letztgeborenen Weibchen der 4. Generation, die am 6. Juni geboren wurden, haben sich nur 2 vollkommen ausgebildet. Als sie die volle Größe erreicht hatten, waren sie nur $^2/_3$ so groß wie normale Weibchen. Das erste hat ein Junges am 28. Juni geboren und starb dann. Das zweite gebar eines erst am 2. Juli und dann noch eines am 6. Juli und starb am 28. Juli ab. Dieser Unterschied zwischen den erst- und letztgeborenen Tieren, den man bei den ersten Generationen nicht bemerkt, wird nur von der 4. und den weiteren Generationen an beträchtlich. Die beschriebenen Tiere lebten fast 6 Wochen lang und brachten trotzdem nur sehr wenige Junge hervor. Die Jungen, welche von solchen „Zwergweibchen“ geboren wurden, starben sehr bald ab. Es waren aber ebenfalls parthenogenetische Tiere. Auch im Freien konnte ich solche „Zwergweibchen“ finden. Von 7 Tieren der dunkelgrünen Varietät, die auch zu den letztgeborenen gehörten, entwickelten sich nur 3 vollkommen. 3 Wochen nach ihrer Geburt brachten sie einige Junge hervor und gingen ebenfalls bald alle zugrunde. Eine ähnliche Erscheinung hat MORGAN (1909) bei *Phylloxera fallax* beobachtet: die letztgeborenen Weibchen der 2. Generation sind bei dieser Art auch sehr klein („Zwergweibchen“) und gehen meistens zugrunde.

Bei meinen im Vorstehenden beschriebenen Versuchen kamen die Geflügelten regelmäßig in einer bestimmten Prozentzahl vor (Tab. 8). Wie oben erwähnt, kommen in der 2. Generation bei einigen Fundatrices 100 %, bei den anderen nur 10 % Geflügelte vor, doch was die Ursache eines so großen Unterschiedes ist, bleibt unbekannt. Alle anderen Generationen, von der 3. bis zur 8., hatten 5—7 % Geflügelte, und bei der Verminderung der Zahl der Geborenen wird auch die Zahl der Geflügelten entsprechend kleiner.

Zur weiteren Untersuchung wurden eine Zeitlang die im Freien lebenden Tiere verwendet, unter denen die grünen besonders zahlreich vertreten waren. Die Rosenstöcke waren frisch und hatten junge Triebe, die den Tieren sehr gute Nahrung boten (im Freien blieben die Tiere überhaupt nur an Pflanzen leben, die ganz frische und reichliche Nahrung gaben). Damit die Beobachtungen möglichst exakt ausfielen, wurden die Rosenzweige numeriert und mit Gaze umwickelt, obgleich letzteres auf die Länge der Zeit sehr unbequem war; einige Tiere wurden auf einzelnen Pflanzen unter einem Glasdache isoliert. Den ganzen August hindurch war das Wetter warm und sonnig und die Tagestemperatur nahezu optimal. Anfang August beobachtete ich, wie einige Tiere eine neue Generation hervorbrachten.

Tab. 8.

Zahl der Geflügelten in einigen Generationen.

Generationsnummer	Temperatur	Gesamtzahl der Tiere	Zahl der Geflügelten	Prozentzahl
4. Generation (Zimmer)	22–24	46 47 27 24	3 2 1 1	4—6
4. Generation (Kälte)	22—24	40 36	2 2	5
4. Generation (Wärme)	28—30	19 16 14	1 1 1	5–7
5. Generation (Zimmer)	16—20	19 24 21	1 1 1	4—5
5. Generation (Kälte)	15	17	1	6
6. Generation (Zimmer)	15—20	21 16	1 1	5—6
6. Generation (Warmhaus)	18—25	19 20 21 22	1 1 1 1	5

Tab. 9.

Beobachtungen im Freien über die Geburt einer Generation, die als 8. angenommen war.

Tage der Geburten	1. ♀	2. ♀	3. ♀	4. ♀	5. ♀	6. ♀
1. August	7	4	4	4	4	—
2. „	13	8	9	8	9	4
3. „	19	14	15	14	15	10
4. „	23	20	21	20	20	15
5. „	26	—	—	—	—	—

Nach den früheren Beobachtungen entwickelten sich die Tiere dieser Kultur in annähernd gleicher Weise wie die im Zimmer, woraus ich annehmen zu sollen glaubte, daß sie Angehörige der 8. Generation waren (Tab. 9). Die maximale Zahl der Neugeborenen war 26, und es wurden im Durchschnitt täglich 5 Tiere geboren. Die Entwicklungszeit der Jungen dauerte bei optimaler Temperatur 14 Tage, und am 15. August wurden wieder einige Tiere isoliert. Sie brachten neue Junge hervor, die, wenn die vorige Annahme richtig war, der 9. Generation angehören mußten. In dieser Generation war die maximale Zahl der Neugeborenen 26 (Tab. 10).

Anfang September fiel die Tagestemperatur auf 15—16° C. Die Jungen (9. Generation) wurde zu geflügelten Nymphen, und am 12. September waren die ersten geflügelten Weibchen ausgebildet. Die Entwicklung der 9. Generation dauerte im ganzen ungefähr 4 Wochen.

Tab. 10.

Beobachtungen im Freien über die Geburten der von den Weibchen 1 u. 2 der Tab. 9 stammenden Jungen (9. Generation).

Tage der Geburten	1. ♀	2. ♀	3. ♀	4. ♀	5. ♀	6. ♀
15. August	5	5	—	—	—	—
16. „	11	10	6	6	—	—
17. „	17	16	12	12	6	5
18. „	—	—	18	19	13	13
19. „	—	—	22	26	21	—
20. „	—	—	25	—	—	—

Tab. 11.

Die Geburt der geschlechtlichen Nachkommenschaft der geflügelten ♀♀, welche von Weibchen 1 u. 3 (Tab. 10) stammten.

Tage aller Geburten	1. ♀	2. ♀	3. ♀	4. ♀	5. ♀	6. ♀
12. September	3	—	—	—	—	—
13. „	5	—	—	—	—	—
14. „	8	4	—	—	—	—
15. „	—	7	—	—	—	—
16. „	—	10	—	—	—	—
17. „	—	—	—	—	—	3
18. „	—	—	—	—	—	7
19. „	—	—	4	3	4	10
20. „	—	—	7	5	6	—
21. „	—	—	10	8	10	—
22. „	—	—	12	—	—	—

Diese Weibchen setzten sich auf die untere Seite der Blätter und legten sofort Junge ab (Tab. 11): täglich 2—3, die geflügelten Weibchen im Maximum 10—12 Junge. Nachdem diese etwas größer geworden waren, konnte ich feststellen, daß die neugeborenen Tiere die geschlechtliche Generation darstellten. Die Tagestemperatur vom 10.—18. September schwankte zwischen 14—16° C.

Die geschlechtlichen Larven der grünen Varietät weichen ganz bedeutend von den parthenogenetischen ab: sie besitzen ein breites, spitzes Abdomen, sind etwas flach und von weißlich-grüner Farbe, auch sind sie kleiner als die parthenogenetischen.

Eine zweite Gruppe von Tieren, die ich eine Zeitlang im Freien beobachtete, lebte auf Pflanzen, die sich an einem kühlen Orte befanden. Die Temperatur stand dort etwas niedriger, und alle Lebenserscheinungen mußten sich darum verspäten. Diese Tiere gehörten der braunen Varietät an. Ende August habe ich einige gebärende

Tab. 12.

Beobachtungen im Freien über die Geburt einer braunen Generation, die als 8. angenommen war.

Tage der Geburten	1. ♀	2. ♀	3. ♀	4. ♀
25. August	6	5		—
26. „	13	12	5	—
27. „	18	17	11	—
28. „	—	—	16	—
29. „	—	—	22	7
30. „	—	—	—	16
31. „	—	—	—	21

Tab. 13.

Beobachtungen im Freien über die Geburt der 9. Generation, von Weibchen 1 u. 2 (Tab. 12).

Tage der Geburten	1. ♀	2. ♀	3. ♀	4. ♀	5. ♀
16. September	4	5	—	—	—
17. „	8	10	—	—	7
18. „	13	14	5	5	12
19. „	—	19	9	10	18
20. „	—	—	15	13	21
21. „	—	—	20	16	24

Tiere beobachtet (Tab. 12). Die neugeborenen Tiere hielt ich, wie im vorigen Falle, für Angehörige der 8. Generation. Wie die Tabelle zeigt, kann man in dem Gange der Geburten keine bedeutenden Unterschiede mit den vorherigen Beobachtungen bemerken. Am 16. September begannen diese unterdessen erwachsenen Weibchen, deren Entwicklung wegen der herabgesetzten Temperatur 3 Wochen dauerte, Junge hervorzubringen (Tab. 13). Die in der Tabelle angegebenen Zahlen geben nichts Neues und sind denen für die grüne Varietät erhaltenen fast gleich.

Die Nachkommenschaft vom Weibchen No. 3 und No. 4 (vgl. Tab. 13) wurde am 22. September in einen warmen Raum gebracht, wo die Tagestemperatur zwischen 15—20° C schwankte. Von den 36 Tieren haben sich nur 12 zu vollkommener Größe entwickelt, und zwar in etwa 16 Tagen. Am 4. Oktober wurden 6 von diesen Tieren geflügelt, am 5. und 6. Oktober je noch 3. Diese geflügelten Weibchen fingen dann sofort an, Junge abzusetzen. Ich konnte bald feststellen, daß alle Neugeborenen geschlechtliche Weibchen waren. Die erwachsenen geschlechtlichen Weibchen der braunen Varietät sind in Farbe und Größe den parthenogenetischen ziemlich ähnlich, nur besitzen sie einen fast gleichmäßig breiten Körper, während das Abdomen der parthenogenetischen sich nach hinten und ebenso nach vorn stärker verjüngt. Die Männchen sind äußerlich den geflügelten parthenogenetischen Weibchen sehr ähnlich. Die von mir beobachteten Fälle der Begattung dauerten 1/4 Stunde. Die Weibchen im Wärmehaus kamen nicht zur Eiablage, sondern starben infolge von Nahrungsmangel und anderen unbestimmten Ursachen nach und nach alle ab.

Anfang Oktober befanden sich im Freien nur sehr wenige ungeflügelte, parthenogenetische Tiere. Um ihr weiteres Schicksal festzustellen und ihre Nachkommenschaft zu verfolgen, brachte ich solche Weibchen auf Topfrosen ins Wärmehaus. Dadurch konnte ich mich in den meisten Fällen davon überzeugen, daß diese Weibchen entweder selbst sexupar waren oder Sexupare hervorbrachten. Eines von diesen Weibchen wurde Anfang Oktober ins Wärmehaus gebracht und gebar einige Junge, von denen nur 3 zu voller Größe bis Ende Oktober heranwuchsen. Alle 3 waren ungeflügelte, parthenogenetische Tiere. Ihre Entwicklung dauerte 3 Wochen, und vom 20. bis zum 31. Oktober brachten alle drei 20 Junge hervor. Ende November wurden die neugeborenen Tiere zu Geflügelten, und am 1. Dezember brachte eines von ihnen 4 Junge hervor, die sich am 9. Dezember zu geflügelten Männchen entwickelten. Diese Beobachtungen bestätigen also, daß, wie es schon früher bekannt war, die sexupare Generation aus geflügelten Weibchen besteht und daß die Männchen und Weibchen von verschiedenen Müttern geboren werden.

Zum Schlusse möchte ich noch die allgemeinen Ergebnisse der Beobachtung über die Fortpflanzung der Tiere im Freien zusammenstellen. Man konnte erwarten, daß die Quantität der Tiere von der 1. Generation ab mit jeder weiteren sich immer vergrößern würde. Die Erfahrung zeigt aber, daß die Tiere nur in den Zeiten, welche ihnen die besten Bedingungen liefern, in großer Zahl vorkommen. Diese Zeiten sind Frühjahr und Herbstanfang, wenn die Pflanzen frische Triebe bekommen und die Temperatur günstig ist. Die hohe Temperatur des Sommers wird für die Tiere schädlich, wenn sie über das Optimum hinausgeht (über 24° C). Sie führt nicht selten zu einem Depressionszustand, und bei lang andauernder Wirkung gehen die Tiere zugrunde, ähnlich wie es bei den Wärmeversuchen geschieht. Die herabgesetzte Temperatur hemmt die Entwicklung, ist aber nicht direkt schädlich.

Die ganze Fortpflanzungszeit der Art *Siphonophora rosae* kann man in drei Perioden teilen: 1. Mitte April bis Mitte Juni. Das ist die günstigste Zeit, in welcher sich die Tiere am besten vermehren und in der größten Zahl vorkommen. 2. Von Mitte Juni bis Mitte August. Diese Zeit ist sehr ungünstig, da die Pflanzen holzig werden und etwas austrocknen. In Freiburg konnte ich beobachten, wie in dieser Zeit ganze, große Kolonien auf fast 100 Rosenstöcken zugrunde gingen. Wegen der großen Hitze des Sommers 1911 fand man auf Pflanzen, die sonst voll von Tieren waren, gar keine mehr. Wie man aus dem weiteren (Wärmeversuche) sehen kann, wirkte nicht nur die schlechte Ernährung, sondern auch die hohe Temperatur unmittelbar vernichtend auf die Tiere. 3. Die dritte Periode beginnt Anfang oder Mitte August, wenn die Temperatur etwas fällt, sich der optimalen daher wieder nähert und die Pflanzen neue Triebe bekommen. In dieser Zeit vermehren sich die Tiere intensiver, aber bei weitem nicht so gut wie im Frühjahr. Anfang und Mitte September werden auch die ersten geschlechtlichen Tiere zahlreich geboren. Im Jahre 1910 hat das Wetter sich Ende September sehr stark verändert, und es trat frühzeitig Kälte ein, wodurch die Entwicklung gehemmt wurde. Sehr viele gingen dabei zugrunde, und Ende Oktober fand ich auf den Ästchen einiger Pflanzen im ganzen etwa 20—30 Eier abgelegt, auf anderen Sträuchern weniger und auf noch anderen, wo vordem die Tiere sehr zahlreich waren, gar keine.

3. Kälteversuche.

Für die Kälteversuche wurden die vor der letzten Häutung stehenden Weibchen der 3. Generation aus den Zimmerkulturen verwendet. In der Kälte begann die Geburt der 4. Generation am 2. Juni. In der Tabelle 3 sind die Zimmer- und Kältegeburten der 4. Generation nebeneinander gestellt, damit der Einfluß der Kälte klarer zum Vorschein kommt. Aus dem Vergleich der Zimmerversuche mit denen in der Kälte ergeben sich gleich in sehr auffallender Weise die Resultate der Kältewirkung. Im Zimmer wurden nämlich durchschnittlich 9 Junge pro Tag geboren, in der Kälte 5, also nur annähernd die Hälfte. Dementsprechend dauerte auch die Fortpflanzungsperiode der Weibchen viel länger. Die in der Kälte geborene 4. Generation entwickelte sich langsamer als die entsprechende Zimmerkultur, und erst am 16. Juni wurden die Jungen der 5. Generation geboren (Tab. 14). Die Pflanzen, auf denen die Tiere saßen, waren noch frisch genug, und die Hemmung der Entwicklung muß also ausnahmslos der herabgesetzten Temperatur zugeschrieben werden. Die Bewegungen der Tiere wurden langsam, sie blieben ruhig an einem Platz längere Zeit sitzen. Tabelle 14 zeigt den Gang der Geburt der 5. Generation bei drei Weibchen. Hier sind auch dieselben Folgen der Kältewirkung zu beobachten wie vorher:

Tab. 14.

Geburt der 5. Generation (Kältekultur).

Tage der Geburten	Temperatur	1. ♀	2. ♀	3. ♀
16. Juni	15	1	2	6
17. „	15	7	3	—
18. „	15	9	—	—
19. „	16	—	5	8
20. „	16	—	—	—
21. „	16	—	—	—
22. „	16	—	11	10
23. „	16	—	16	—
24. „	16	—	—	—
25. „	16	—	17	—

Verlangsamung der Geburten, Verkleinerung der Zahl der Geborenen usw.

Im weiteren stand die Temperatur auf 15—16°. Die Entwicklung der 5. Generation dauerte 22 Tage, also doppelt so lange wie im Zimmer. Die ersten Tiere der 6. Generation wurden erst am 7. Juli geboren (Tab. 15). Mitte Juni waren einige Tiere an einer mir unbekannten Krankheit gestorben: sie wurden schwarz, fielen aber nicht von den Ästen, sondern blieben fest sitzen. Die 6. Generation kam auch nicht zu voller Größe, und Anfang August waren die letzten ganz erwachsenen Tiere abgestorben.

Tab. 15.

Geburt der 6. Generation (Kältekultur).

Tage der Geburten	Temperatur	1. ♀	2. ♀	3. ♀	4. ♀
7. Juli	14	1	—	—	—
8. „	14	3	—	—	—
9. „	14	—	—	—	—
10. „	15	—	5	—	—
11. „	15	—	7	2	—
12. „	16	4	12	4	1
13. „	16	—	—	—	3

Die Geflügelten zeigen sich in derselben Prozentzahl wie auch bei normaler Temperatur (Tab. 8). Als Folgen der Kältewirkung beobachten wir also: 1. nicht alle Eier kommen zur Entwicklung; 2. die Entwicklung der Jungen wird schon im Leibe der Mutter gehemmt, und die Jungen erscheinen später als bei normalen Bedingungen; 3. die Geburten treten infolge von Hemmung in den Lebensprozessen der Mutter später nacheinander auf; 4. die Entwicklungszeit vergrößert sich proportional zu der Dauer der Einwirkung: die 4. Generation entwickelte sich 1,5 mal länger in der Kälte als im Zimmer, die 5. doppelt so lange, und die 6. brauchte fast 4 Wochen, kam aber überhaupt nicht mehr zur weiteren Geburt: 5. die herabgesetzte Temperatur wirkt nur hemmend, ruft aber keine Änderungen in der Fortpflanzungsart hervor.

Meine Kultur befand sich 2 Monate lang unter der Wirkung einer Temperatur von 15—16° und blieb parthenogenetisch. Irgendwelche andere Folgen der Kältewirkung wurden nicht beobachtet.

Soweit ich mich überzeugt habe, gehen die Tiere bei dauerndem Frost zugrunde. Die Überwinterung im Freien scheint für diese Varietäten kaum möglich zu sein.

4. Wirkung der Wärme.

Wärmeversuche wurden Ende Mai mit braunen Weibchen der 3. Zimmergeneration angestellt. Die Tabelle 16 zeigt den Gang der Geburten. Die Weibchen gebaren täglich viel weniger Junge als im Zimmer (Durchschnitt 3.5) und ebenso auch während ihres gesamten Lebens.

Tab. 16.

Geburt der 4. Generation (Wärmekultur).

Tage der Geburten	Temperatur	1. ♀	2. ♀	3. ♀
2. Juni	30	2	—	—
3. „	30	4	—	—
4. „	30	9	—	—
5. „	29	12	—	—
6. „	29	16	—	—
7. „	29	19	4	3
8. „	30	—	7	5
9. „	30	—	12	10
10. „	28	—	16	14

Die Versuche konnten leider nicht dauernd durchgeführt werden, da es sich bald zeigte, daß die Pflanzen die unnatürlichen Bedingungen, unter welchen sie sich befanden, nicht ertrugen und leicht zugrunde gingen. Um die Tiere am Leben zu erhalten, mußte ich die Pflanzen sehr oft wechseln. Die Versuche dauerten nur 15 Tage. Die Tiere der 4. Generation sind zur Geburt der 5. nicht gekommen und alle abgestorben. Es hat sich gezeigt, daß die hohe Temperatur auf die Tiere schädlich wirkt. Die Geburt geht von Anfang an normal, und die neugeborenen Larven sind viel kleiner als die normalen, was auf eine zu frühe Geburt hinweist. Alle Lebenserscheinungen werden gehemmt und die Tiere in einen Depressionszustand versetzt, in dem sie sich eine Zeitlang befinden und dann zugrunde gehen. Die Geflügelten erschienen in derselben Prozentzahl wie bei den normalen Versuchen (Tab. 8).

5. Wirkung der Nahrung und Feuchtigkeit.

Die Tiere sind sehr empfindlich in bezug auf die Nahrung, denn sie ernähren sich nur von ganz frischen und saftigen Trieben, selten von Blättern. Eine Ausnahme machen nur die letzten geflügelten sexuparen Weibchen, die sich gewöhnlich auf die untere Seite der Blätter setzen. Hungernde Tiere gehen nach 2 Tagen zugrunde, wobei sie am 2. Tage nur noch wenig beweglich sind. Auf abgeschnittenen Ästen leben die Tiere eine Woche oder höchstens 10 Tage lang. Die Wirkung der mangelhaften Nahrung beeinflußt natürlich auch ihre Nachkommenschaft, daher sind die neugeborenen Tiere schwach und bleiben nicht lange am Leben. Bei langsamem Austrocknen der Pflanze wirkt der Nahrungsmangel nicht plötzlich, sondern nach und nach, im Laufe einiger Generationen. Durch den Vergleich der Tabelle 5, wo die Tiere auf mageren Zimmerpflanzen sich befanden, und der Tabelle 6, welche die im Wärmehaus auf frischen Pflanzen ausgeführten Versuche darstellt, kann man den Einfluß des Nahrungsmangels erkennen.

Bei einer Temperatur von 20—24° C entwickeln sich die Tiere gleichmäßig schnell, unabhängig davon, ob sie bessere oder etwas schlechtere Nahrung zur Verfügung haben. Die Folgen des Nahrungsmangels zeigen sich darin, daß die gebärenden Mütter frühzeitig absterben, wodurch die Zahl der Neugeborenen bedeutend verkleinert wird. Bei der herabgesetzten Temperatur wird auch das Nahrungsbedürfnis der Tiere kleiner, daher können sie den Nahrungsmangel viel leichter ertragen. Im allgemeinen können hungernde Tiere, wenn sie auf frische Pflanzen gebracht werden, sich leicht erholen. Wenn aber der Nahrungsmangel eine gewisse Grenze überschreitet, so tritt plötzlich ein vollkommener Stillstand im Leben des Tieres ein, und bald darauf folgt der Tod.

Versuche, die gemacht wurden, Tiere auf anderen Pflanzen zu kultivieren, gaben mir negative Resultate. Z. B. auf dem Epheu, der sich längere Zeit im Zimmer frisch erhalten läßt, lebten die Tiere eine Woche lang. Eines hat sogar ein paar Junge geboren. Im weiteren gingen sie jedoch alle zugrunde. Morgan behauptet, es sei ihm leicht gelungen, die Tiere mit Erfolg auf anderen Pflanzen zu kultivieren, aber wahrscheinlich waren seine Versuche keine lang dauernden, denn sonst müßten wir auch in der Natur dasselbe finden, was aber nicht vorzukommen scheint.

Ein ziemlich wichtiger Faktor ist die Feuchtigkeit. Trockene

Luft ertragen die Tiere schlecht und sterben leicht ab. Am besten entwickeln sie sich in feuchter Luft. Wenn der Grad der Feuchtigkeit zu groß ist, so verändert dieses offenbar die Größe der Tiere, denn Tiere meiner Kulturen, die sich im Kälteschranke entwickelten, wurden nach 2 Wochen 1,5 mal so groß wie die, welche im Zimmer mit trockner Luft blieben. Diese Erscheinung ist ausschließlich der Wirkung der Feuchtigkeit zuzuschreiben, aber nicht der Kälte, da bei trockner Luft und herabgesetzter Temperatur des Herbstes die Größe der Tiere sich nicht veränderte. Auch die in der feuchten Luft des Waldes lebenden Tiere sind größer als die in den Gärten lebenden.

B. Varietät *glauca.*

Die hellgrüne Varietät, welche in der Monographie von Buckton unter dem Namen *glauca* beschrieben ist, kommt sehr häufig auf der Rose mit den beiden anderen zusammen vor. Die Größe der Tiere ist sehr variabel: bei günstigen Bedingungen sind sie 2 bis 3 mm, sonst aber 1—2 mm lang. Ihre Farbe ist hellgrün und der Farbe der Unterseite des Blattes fast gleich. Im Larvenzustand kann man diese Tiere nach ihrer Farbe und Größe nur schwer von den dunkelgrünen unterscheiden. Bei den erwachsenen Tieren der beiden Varietäten bemerkt man aber den Unterschied leichter, da die Farbe der einen Varietät bedeutend heller als die der anderen ist; ferner bleiben bei der Varietät *glauca* die Beine und die Saftröhren durchsichtig, bei den dunkelgrünen dagegen werden diese Körperteile schwarz. Besonders ähneln einander die geflügelten Tiere der beiden Varietäten, wo die Farbenunterschiede viel schwerer zu bemerken sind.

Dauernde und exakte Versuche über diese Tiere waren schwierig, denn erstens sind dieselben wegen ihrer Farbe und geringen Größe sehr unbequem zu beobachten und zu zählen, zweitens gelang es kaum sie zu isolieren, da fast auf jeder Pflanze kleine Larven vorkommen, die man zuerst, auch bei sehr aufmerksamer Untersuchung, nicht bemerkt, die später aber plötzlich zum Vorschein kommen und so natürlich die Untersuchung stören. Ich hielt solche Untersuchungen auch nicht für sehr wichtig, da diese Art in ihrer Lebensweise der anderen, von mir genau untersuchten Art *Aphis hederae* sehr ähnlich zu sein scheint. Darum machte ich über die hellgrüne Varietät nur allgemeine Beobachtungen.

Im Frühjahr sind die Tiere im Freien sehr zahlreich und groß, und es kommen auch viele Geflügelte vor. Im Laufe des Sommers, bei schlechter Nahrung, reduziert sich ihre Zahl ganz bedeutend, während sie sich im Herbst wieder vermehren und dabei zahlreiche Geflügelte erzeugen. Soweit ich sie in dieser Zeit untersuchte, fand ich keine geschlechtlichen Tiere zwischen ihnen. Bis zum Eintritt des Frostes erscheinen nur die parthenogenetischen Tiere. Den ganzen Winter 1910—1911 vermehrten sich die Tiere im Wärmehaus auf den Topfrosen parthenogenetisch. Im November zeigten sich viele Geflügelte und wurden den ganzen Winter hindurch immer weiter erzeugt; auch im Sommer 1911 vermehrten sich die Tiere im Wärmehause immer weiter parthenogenetisch. Also dauerte die parthenogenetische Fortpflanzung über ein Jahr lang.

Im Februar 1911 fand ich auf einem Blatt der Topfrose aus meinen Kulturen im Wärmehause ein Aphidenei. Leider konnte die Beobachtung über das weitere Schicksal dieses Eies nicht fortgesetzt werden, da das Blatt vertrocknete und abfiel. Doch zeigte es sich, daß das Vorkommen der geschlechtlichen Tiere bei dieser Varietät nicht ausgeschlossen ist. Es wäre auch nicht unmöglich, daß ich die wenigen geschlechtlichen Tiere, die vielleicht vorhanden waren, zwischen den zahlreichen parthenogenetischen übersehen konnte. Trotz ihrer zarten Natur sind die Tiere sehr widerstandsfähig und können unter Bedingungen sich fortpflanzen, die für andere Varietäten verderblich sind.

Bei den Wärmeversuchen, wo die braunen und grünen Tiere in einen Depressionszustand gerieten und zugrunde gingen, zeigte sich ganz plötzlich eine große Menge von hellgrünen, die sich sehr gut fortpflanzten; auch bei den Kälteversuchen im Juli kamen sie in ungeheurer Menge vor, also muß ihr Optimum in weiten Grenzen, zwischen 15—30° C, liegen. In bezug auf die Nahrung sind sie auch weniger empfindlich. Als Nahrungsquellen können ihnen nicht nur Triebe und Blätter, sondern auch der Saft der Rinde dienen. Aber wenn sie auf mageren Pflanzen eine längere Zeit leben, so zeigen sich doch einige Veränderungen. Die Tiere werden immer kleiner, bis sich ihre Länge auf 1 mm reduziert. Bei günstigen Bedingungen geht die Entwicklung sehr rasch, und in 10—15 Tagen werden die Tiere fortpflanzungsfähig, während bei ungünstigen Bedingungen die Entwicklung einen Monat und noch länger dauern kann. Dann sehen die Larven ganz weiß aus und sind den geschlechtlichen Larven der dunkelgrünen Varietät ähnlich, sie scheinen sehr lange in der Furche des Blattstieles sitzend die ungünstige

Periode überdauern und, sobald die Bedingungen günstig werden, auch heranwachsen und sich fortpflanzen zu können. Gegen starke Kälte, sogar Frost, scheinen sie wenig empfindlich zu sein. Da die Rosenstöcke in Gärten im Winter mit Stroh zum Schutz vor der Kälte bedeckt werden, so können hier die Tiere Schutz gegen die starken Fröste finden und auf diese Weise überwintern.

C. Besprechung der Resultate.

Bonnet hat die gesamte Zahl der Generationen bei *Siphonophora rosae* auf 10 bestimmt. Diese Zahl möchte auch ich auf Grund meiner Untersuchungen für die richtige halten. Dabei wird die 9. Generation die sexupare und die 10. die geschlechtliche sein. Es ist aber nicht unmöglich, daß es auch solche Reihen gibt, deren Zyklus aus mehr als 10 Generationen besteht, wie in dem von Duval angegebenen Falle, wo er 11 parthenogenetische Generationen bekam (Morgan, 1909).

Tab. 17.

Nummer der Generationen	Minimale Zeit der Entwicklung in Tagen	Maximale Zahl der Geborenen
1	10	77
2	10	62
3	10	47
4	11	35*
5	12	28
6	14	26
7	14	26*
8	15*	26*
9	16*	12
10	4 Wochen*	3—7 Eier

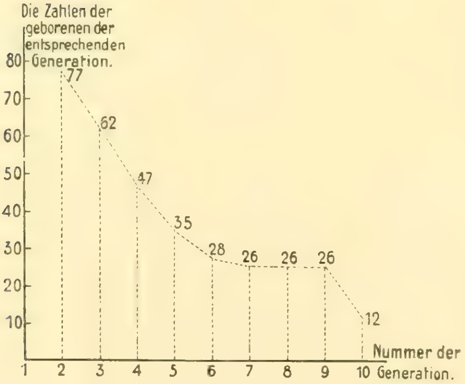
Die Tabelle ist zusammengestellt auf Grund der Beobachtungen, die teils im Zimmer, teils im Freien ausgeführt wurden. Die aus letzteren entnommenen Zahlen sind mit * bezeichnet.

Der Verlauf des Zyklus zeigt eine gewisse Regelmäßigkeit. Wenn man einerseits die minimale Zeit der Entwicklung jeder Generation betrachtet, so wird man sehen, daß sie immer mehr zunimmt, die Zahl der von einer Mutter geborenen wird dagegen in jeder neuen Generation geringer (Tab. 17). Leider stellen die Zahlen der

Tab. 17 u. 18 nicht die Resultate einer ununterbrochenen Beobachtung dar, sondern sind aus den Beobachtungen im Zimmer und im Freien zusammengesetzt.

Wenn die maximale Zahl der Jungen jeder Generation auf die Ordinatenachse der Tabelle gebracht wird und die entsprechende Nummer der Generation auf die Abscisse, so erhält man eine regelmäßige Kurve, wie es Tab. 18 zeigt. Irgendwelche äußeren Unterschiede zwischen Tieren verschiedener Generationen habe ich nicht bemerkt. Die Tiere der 8. Generation waren genau so groß wie die der 2., nur die Fundatrices etwas größer als die übrigen Tiere. Soweit meine Beobachtungen gingen, konnte ich feststellen, daß die Erstgebornen, und zwar von diesen nur die kräftigsten Weibchen, die auf frischen Pflanzen sitzen, in ihrer Nachkommenschaft zuerst die geschlechtliche Generation liefern. Die Letztgeborenen, wie schon erwähnt, gehen zum Teil zugrunde; die am Leben bleibenden Weibchen aber kommen wahrscheinlich bedeutend später zur geschlechtlichen Vermehrung als die Erstgeborenen.

Tab. 18.



In seinem Zeitverlauf kann der Zyklus folgendermaßen dargestellt werden. Die Fundatrices bringen ihre Jungen innerhalb einer Woche hervor. Die erstgeborenen Jungen wachsen früher heran und pflanzen sich auch früher fort als die letztgeborenen. Wenn wir die Stammreihe, die sich aus den zuerst geborenen und den natürlich sich zuerst fortpflanzenden Tieren zusammensetzt, verfolgen, so kommen wir schon nach Ablauf von etwa 110—120 Tagen unter optimalen Bedingungen zur 10. Generation. Wenn wir aber die Stammreihe verfolgen, die sich aus den letztgeborenen Tieren jeder Generation (abgesehen von den Zwergweibchen) zusammensetzt, so kommen wir erst nach Verlauf von etwa 140—160 Tagen zu der geschlechtlichen Generation. Also bei denselben Temperatur- und Nahrungsbedingungen können die geschlechtlichen Tiere nach ganz verschiedenen

Zeiträumen erscheinen. Dadurch erklärt es sich, warum auf einer und derselben Pflanze einige Geschlechtstiere schon im September, andere dagegen viel später auftreten. Die Fundatrices schlüpfen auch zu ganz verschiedenen Zeiten aus den Eiern. Die Stammreihe der spät auschlüpfenden Fundatrices muß auch später zur geschlechtlichen Generation kommen. Auf solche Weise kann auch das späte Vorkommen (November) der parthenogenetischen Weibchen erklärt werden, das z. B. von Buckton und einigen anderen Forschern bemerkt wurde. Buckton beobachtete solche Weibchen (braune Varietät) im November 1871 und betrachtete diese Tatsache als einen Gegenbeweis für die von Kyber aufgestellte Hypothese der äußeren Wirkung auf das Vorkommen der geschlechtlichen Tiere. Meine Versuche zeigten, daß die äußeren Faktoren, wie Temperatur und Nahrung, die Fortpflanzungsweise nicht ändern. Die Geschlechtstiere können wie unter ungünstigen, so auch unter optimalen Nahrungs- und Temperaturbedingungen vorkommen.

Der Vergleich der zwei Varietäten, der dunkel- und hellgrünen, zeigt, daß dieselben manchmal (Larven und Geflügelte) eine hervorragende Ähnlichkeit aufweisen. Diese Ähnlichkeit erlaubt es, den Kyber'schen Versuchen eine andere Erklärung als seine eigene zu geben.

Es ist wahrscheinlich, daß die 4 Jahre langen Zimmerbeobachtungen von Kyber nicht an der braunen oder dunkelgrünen, sondern an der hellgrünen Varietät gemacht wurden. Die beiden ersten Varietäten pflanzen sich auf Topfrosen sehr schlecht fort, und es scheint kaum möglich, daß es ihm gelingen konnte, sie eine so lange Zeit hindurch zu züchten. Dagegen pflanzt sich die hellgrüne Varietät auch bei ungenügender Ernährung sehr gut fort. Bei der hellgrünen Varietät kommen wahrscheinlich die geschlechtlichen Tiere nur im Laufe großer Zeitperioden und in kleiner Zahl vor. Wegen ihrer Ähnlichkeit ist es möglich, daß verschiedene Forscher die dunkelgrüne und die hellgrüne Varietät als ein und dieselbe ansahen. Während sie im Freien die dunkelgrüne Varietät geschlechtliche Tiere gebären sahen, pflanzten sich auf ihren Zimmerrosen die hellgrünen Tiere parthenogenetisch fort. Daß eine solche Täuschung möglich war, sieht man daraus, daß Koch in seiner Monographie über Blattläuse nur eine Art der Rosenblattlaus beschreibt, und zwar eine grüne. Demselben Irrtum verfällt nicht nur Kyber, sondern auch sein späterer Gegner Kessler, der sehr wahrscheinlich auch nur mit der hellgrünen Varietät zu tun hatte. Als Versuchstier diente ihm ein geflügeltes Weibchen, das Anfang April gefunden wurde. Da die Fundatrices ungeflügelt sind, so mußte dieses Weibchen also mindestens der 2. Generation angehören. So früh kommen aber die Tiere von *Siphonophora rosae* (braune und dunkelgrüne) nicht vor. Zweitens sind die Entwicklungszeiten bei den Tieren der verschieschiedenen Generationen, die Kessler angibt, sehr variabel und zeigen die von mir beobachtete Gesetzmäßigkeit nicht. Drittens bekam er im ganzen 15 Generationen, was auch für die zwei ersten Varietäten nicht zutreffen würde. Die letzte Generation war bei ihm abgestorben, und darum konnte er es nur als eine Vermutung aussprechen, daß es eine geschlechtliche Generation wäre. Ein zweiter Versuch wurde mit einem Tiere, das im Dezember gefunden war, ausgeführt. Bis Ende März verfolgte Kessler 3 Generationen, von denen die 3. zufällig zugrunde ging. Die Bedeutung dieser Versuche bleibt aber unklar, da Kessler nicht genau beschreibt, mit welcher Varietät er arbeitete.

Auf Grund dieser Tatsachen kann man die hellgrüne Varietät (Varietät *glauca*, nach Buckton), da sie sich so bedeutend von den anderen in ihrer Fortpflanzungsweise unterscheidet, als eine besondere Art betrachten.

III. *Aphis hederae.*

1. Material und Technik der Untersuchung.

Untersuchungen über *Aphis hederae* wurden von Mitte Oktober 1910 an gemacht und mit einer individuenreichen Kolonie begonnen, welche ich auf einem Epheuast fand. Die Tiere waren von verschiedener Größe, von ganz erwachsenen gebärenden Müttern an bis zu kleinen Larven. Zwischen den Ungeflügelten waren auch einige Geflügelte vorhanden, und zwar betrug die Zahl der Geflügelten und deren Nymphen ca. 20 % der Gesamtzahl der erwachsenen Tiere. Bei genauer Untersuchung fand ich, daß die Kolonie ausschließlich aus parthenogenetischen Tieren bestand. Auch Mitte Oktober und Anfang November fand ich im Freien keine geschlechtlichen, sondern nur parthenogenetische Tiere. Im Winter (Dezember, Januar und Februar) konnte ich im Freien überhaupt das Vorkommen lebendiger Tiere nicht mehr feststellen; die abgestorbenen, welche ich fand, waren den parthenogenetischen gleich. Im Februar 1911 habe ich nur einmal ein Ei auf einem Epheuast beobachtet, das glänzend schwarz, oval und 0,75 mm lang war. Im Zimmer ging es im Laufe eines Monats zugrunde, da der Ast austrocknete. Diese Erscheinungen weisen schon darauf hin, daß die geschlechtlichen Tiere dieser Art, wenn sie überhaupt existieren, nur selten vorkommen. Die Monographien über Blattläuse (Koch und Buckton) geben uns gar keine Auskunft über die geschlechtlichen Tiere dieser Art. Auch ist die Beschreibung der Art bei ihnen ziemlich verschieden, denn Koch z. B. beschreibt die Farbe der Tiere als schwarzgrün, Buckton als dunkelgrau; ich selbst möchte die Farbe der Tiere gleich nach der letzten Häutung als schwarzbraun bezeichnen. Die Nymphen der geflügelten Weibchen haben sehr deutliche Flügelanlagen, welche durch die hellere Haut durchscheinen. Am Abdomen tragen die Nymphen zwei Reihen weißer Flecken längs der Rückenseite.

Zur Fortpflanzung wurde jeweils ein erwachsenes Tier einzeln auf einen Epheuast gesetzt, den ich in einem Glas mit Wasser hielt. Als die einzelnen Tiere ihre Jungen geboren hatten, starben sie nach einigen Tagen ab, manchmal jedoch blieben sie noch längere Zeit auf dem Aste sitzen, aber ohne neue Junge zu gebären. Einige von den letzteren wurden im erwachsenen Zustand zur weiteren Vermehrung wieder einzeln auf frische Aste gesetzt. Es wurden folgende Versuche ausgeführt:

1. Zimmerversuche, welche von Mitte Oktober 1910 bis Ende Januar 1912 dauerten. Die Tagestemperatur im Zimmer stand von Mitte Oktober 1910 bis Anfang Juni 1911 meistens zwischen 16 und 20° C. Von Mitte Juni an stieg die Temperatur und betrug im Juli und August tagsüber oft 28—30°, stieg sogar manchmal noch höher. Wegen der zunehmenden Temperatur mußte ich mehrere von meinen Kolonien, wenn sie nicht absterben sollten, in die kühleren Kellerräume übertragen, wo die Temperatur von Mitte Juli bis Mitte September am Tage meist zwischen 20—25° C stand. Wegen der noch immer zu hohen Temperatur wurde ein anderer Teil der Kolonien in einen Kühlapparat gestellt. Von Mitte Juli bis Mitte September wurden die Versuche wieder im Zimmer ausgeführt, wo die Temperatur im Oktober und November etwa 15—20° C betrug. Aus Vorstehendem geht hervor, daß konstante Temperaturbedingungen bei den Zimmerkulturen nicht herrschten. Eine genaue Feststellung der Temperatur konnte auch von keinem beträchtlichen Wert für den Verlauf des Zyklus sein, so daß ich mich mit einmaliger Temperaturmessung am Tag begnügte. Aus dieser geht

aber hervor, daß die Zimmerkulturen im Sommer unter dem Einfluß einer durchschnittlich etwa 5—10° C höheren Temperatur als im Winter standen.

2. Kälteversuche wurden in den Kellerräumen des Instituts ausgeführt und dauerten vom Ende Oktober 1910 bis Ende März 1911. Die Temperatur stand hier tagsüber durchschnittlich zwischen 8—12° C.

3. Wärmeversuche wurden in einem großen Thermostaten ausgeführt. in welchem die Temperatur untertags fast unverändert zuerst bei 28°, später bei 26° C stand.

4. Exakte Hungerversuche konnten nicht ausgeführt werden. Zum Studium der Hungerwirkung ließ ich einzelne Epheuzweige, die im Wasser standen, allmählich austrocknen.

2. Zimmerversuche.

Wegen besserer Verteilung des Materials habe ich die Beschreibung der Zimmerversuche in drei Abschnitte getrennt: im Abschnitt a sind die allgemeinen Ergebnisse der Untersuchung über die Fortpflanzung besprochen, Abschnitt b enthält die speziellen Ergebnisse der Untersuchung über das Vorkommen der Geflügelten, und Abschnitt c behandelt die geschlechtlichen Tiere.

a) Die Fortpflanzung im Zimmer.

Meine Versuche wurden mit 4 Tieren angefangen. Andere Versuche waren zum Vergleich angestellt worden, wurden aber nicht weiter geführt.

Die ganze Nachkommenschaft von diesen 4 Tieren wurde in 4 Gruppen eingeteilt. Die Gruppen 1, 2 und 4 stammten von ungeflügelten Weibchen, Gruppe 3 dagegen von einem geflügelten.

Die nicht zur Fortführung der Stammreihe verwendeten Tiere der Kolonie wurden zuweilen als Reservekulturen zu weiteren Beobachtungen allgemeinen Charakters auf abgeschnittenen und ins Wasser gestellten Epheuästen aufbewahrt, welche einen Monat lang ziemlich frisch blieben. Darum ermöglichten mir die Reservekulturen dauernde Massenbeobachtungen über 3—4, sogar 5 Generationen auszuführen. Aus den Reservekulturen wurden auch einige Male Tiere zur weiteren Fortführung der Stammreihe (bei sicherer Feststellung der Generationszahl) verwendet. Dieses geschah in den Fällen, wo die anderen Kulturen keine zur Fortpflanzung brauchbaren Tiere enthielten.

Die Resultate der Untersuchung sind auf zwei Arten von Tabellen dargestellt. Die eine Reihe von Tabellen gibt ein Bild der Genealogie jeder Gruppe (Anhang, Tab. 1, 2, 3). Die Beobachtungen an der Gruppe IV haben nichts Besonderes ergeben, so daß eine tabellarische Übersicht über sie nicht nötig war. In den genealogischen Tabellen bedeutet jeder ○ eine Nachkommenschaft, die aus ungeflügelten Tieren bestand und von einer ungeflügelten Mutter stammte. Jedes □ bedeutet eine gemischte Nachkommenschaft, die also aus ungeflügelten und geflügelten Tieren bestand und ebenfalls von einer ungeflügelten Mutter stammte. ◎ und ⧈ sind dementsprechende Reservekulturen. Zur Fortpflanzung wurden außer dem Stammtiere der 3. Gruppe stets ungeflügelte verwendet. Die zuerst ausgewählten Tiere zählte ich als 1. Generation.

Die zweite Art von Tabellen (Anhang, Tab. 6) stellt genau den Gang der Entwicklung und der Geburten im Laufe der ersten 5 Monate bei der 1. Gruppe dar; auch die übrigen Gruppen wurden während der ersten 5 Monate genau studiert, wiesen aber keine besonderen Abweichungen auf. Jedes Glas mit Epheu trug eine Nummer, die der genealogischen Tabelle entsprach.

Von der 1., 3. und 4. Gruppe wurden die erstgeborenen Tiere genommen und zur Fortpflanzung gebracht, von der 2. umgekehrt die letztgeborenen. Auf diese Weise beobachtete ich 10 Generationen der 2. Gruppe vollständig, dann aber nahm ich auch nur die erstgeborenen, da sich keine bedeutenden Unterschiede in der Fortpflanzung gezeigt haben.

Als Beispiel möchte ich die im Anhang beigefügte Tabelle besprechen (Anhang Tab. 6).

Weibchen No. 1 hatte am 16. Oktober 5, am 17. Oktober 10, am 18. Oktober 17 und am 19. Oktober 19 Junge. Die an einem Tag geborenen Jungen werden wie gewöhnlich zu den vorher geborenen addiert, so daß die Differenz zwischen zwei Zahlen eine Tagesbrut darstellt (z. B. werden zwischen zwei Beobachtungen am 17. und am 18. Oktober 7 Junge geboren). Die erstgeborenen Tiere brauchen zu ihrem Wachstum 13 Tage. Am 28. Oktober begann das Weibchen No. 2 Junge der 3. Generation zu gebären, von welchen eines, das sich in 20 Tagen entwickelt hat, zur Fortpflanzung ausgewählt wurde und am 17. November zu gebären anfing. Von diesem Tiere No. 4 wurden 12 Junge geboren. 6 erstgeborene davon wurden am 1., 2. und 4. Dezember isoliert auf No. 5, 6, 7, 8, 9 und 10 und pflanzten sich weiter auf die beschriebene Weise fort usw.

Die Fortpflanzung der 1. und 2. Gruppe wurde 14 Monate (Mitte Oktober 1910 bis Ende Januar 1912), die der 3. Gruppe 12 Monate und die der 4. Gruppe 8 Monate lang (bis Anfang Juni 1911) beobachtet.

Während dieser Zeit lieferte die 1. Gruppe 30 parthenogenetische Generationen, die 2. 25, die 3. 19 und die 4. Gruppe 14. Der Einfachheit halber nahm ich, wie erwähnt, alle Anfangstiere meiner Gruppen als Angehörige der 1. Generation an, wenn es auch wahrscheinlich Angehörige ganz verschiedener Generationen waren.

3 Monate lang, von Ende Oktober bis Anfang Januar, habe ich in meinen Kolonien keine geflügelten Tiere gefunden. Erst Ende Januar 1911 wurden in einigen Reservekulturen die ersten Nymphen der Geflügelten bemerkt, und später wurden sie auch zwischen der Nachkommenschaft mancher einzelnen Weibchen gefunden. Die Geflügelten erscheinen in allen Kulturen ziemlich gleichzeitig, aber in verschiedenen Generationen, und dabei in der 2. und 3. Gruppe 2 Wochen früher als in der 1. und 4. Sie zeigen sich folgendermaßen:

1. Gruppe in der 8. Generation — Ende Januar
2. „ „ „ 6. „ — Mitte „
3. „ „ „ 6. „ — „ „
4. „ „ „ 7. „ — Ende „

Die Fortpflanzung im Laufe der ersten 8 Monate (Mitte Oktober bis Mitte Juni) ging unter ziemlich normalen Bedingungen vor sich. Dabei konnte ich einige Regeln feststellen, die für ungeflügelte sowie auch für geflügelte Tiere gleiche Geltung haben.

1. Die Zahl der Neugeborenen bei einzelnen Tieren einer Generation sowie auch bei verschiedenen Generationen war verschieden, doch gab es dabei einen gewissen Grenzwert, der nicht überschritten wurde. Dieser Grenzwert oder die maximale Nachkommenzahl betrug gewöhnlich 22—26 Tiere. Es wurden aber auch Fälle beobachtet, wo 30 Junge hervorgebracht wurden.

2. Man findet auch keine auffallenden, zahlenmäßigen Unterschiede zwischen der Nachkommenschaft der erstgebornen und der letztgebornen Tiere, was man aus den Anhangstabellen (Tab. 6) entnehmen kann.

3. Die Entwicklungszeit der von einer Mutter gebornen Tiere ist für alle ungefähr gleich, die später gebornen fangen auch dementsprechend später an zu gebären (s. ebenfalls Anhang, Tab. 6).

4. Die Entwicklungszeiten von verschiedenen Generationen

waren verschieden. Meistens dauerte die Entwicklung 2—3 Wochen, im Frühjahr wurden aber auch Fälle beobachtet, wo sie nur 8 Tage dauerte (Tab. 19).

Tab. 19.

Tage der Geburt bei einigen Tieren jeder Gruppe und Dauer der Entwicklung verschiedener Generationen.

Nummer der Generation	1. Gruppe Tage der Geburt	Dauer der Entwicklung	2. Gruppe Tage der Geburt	Dauer der Entwicklung	3. Gruppe Tage der Geburt	Dauer der Entwicklung	4. Gruppe Tage der Geburt	Dauer der Entwicklung
2	16. Oktober	12	19. Oktober	10	22. Oktober	12	22. Oktober	13
3	28. „	20	30. „	20	3. November	26	4. November	17
4	17. November	16	25. November	22	29. „	20	21. „	15
5	3. Dezember	21	20. Dezember	27	19. Dezember	26	7. Dezember	28
6	24. „	17	16. Januar	10	14. Januar	16	4. Januar	20
7	10. Januar	14	1. Februar	16	9. Februar	13	24. „	21
8	24. „	18	20. „	10	22. „	14	14. Februar	7
9	11. Februar	14	5. März	14	8. März	14	21. „	17
10	25. „	13	22. „	18	22. „	19	10. März	12
11	25. März	15	10. April	15	10. April	14	22. „	19
12	8. April	16	25. „	14	24. „	9	10. April	15
13	24. „	17	11. Mai	14	3. Mai	15	28. „	8
14	11. Mai	8	25. „	18	18. „	14	3. Mai	—
15	19. „	11	12. Juni	10	1. Juni	11	—	—
16	30. „	13	22. „	23	12. „	10	—	—
17	12. Juni	10	15. Juli	20	22. „	39	—	—
18	22. „	16	5. August	31	1. August	35	—	—
19	6. Juli	14	5. September	19	5. September	—	—	—
20	20. „	12	24. „	21	—	—	—	—
21	1. August	24	15. Oktober	28	—	—	—	—
22	25. „	21	7. November	17	—	—	—	—
23	15. September	20	24. „	22	—	—	—	—
24	5. Oktober	21	16. Dezember	22	—	—	—	—
25	25. „	20	7. Januar	—	—	—	—	—
26	15. November	21	—	—	—	—	—	—
27	10. Dezember	25	—	—	—	—	—	—
28	2. Januar	23	—	—	—	—	—	—
29	19. „	17	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—

5. Die Zahl der Neugebornen pro Tag weist große Schwankungen auf. Im Durchschnitt sind es 1—2 täglich, es können aber auch 5—7 Junge geboren werden. Auch hier kann keine Gesetzmäßigkeit beim Vergleich der verschiedenen Generationen festgestellt werden (Anhang, Tab. 6).

Die Fortpflanzung ging im Zimmer bis Mitte Juni unter normalen Bedingungen vor sich. Dann begann die Temperatur zu steigen, und von Anfang Juli an traten sehr warme Tage ein, wobei in der

Fortpflanzung der Tiere eine Reihe von anormalen Erscheinungen zum Vorschein kam: denn es zeigte sich erstens in der Entwicklung, die vordem (Mai und Juni) sehr schnell ging, eine Hemmung; ferner verlängerte sich die Entwicklungsperiode der neugeborenen Tiere ganz bedeutend. Im Laufe der Entwicklung gingen viele Tiere zugrunde, ohne die vollkommene Größe zu erreichen. Damit meine Kulturen infolge der immer mehr steigenden Temperatur nicht zugrunde gingen, mußte ich sie, wie erwähnt, vom 6. Juli an in einen kälteren Raum übertragen (Erdgeschoß und Kälteschrank). Im Zimmer blieben nur wenige Kulturen und Mitte August gingen sie alle zugrunde.

In der Fortpflanzung zeigten sich folgende Abweichungen vom normalen Verhalten (Anhang, Tab. 6):

1. Die Zahl der Neugebornen wurde immer kleiner, sowie auch die Zahl der Embryonen, welche nicht selten auf 2—3 reduziert wurde. 2. Die Zeit zwischen den einzelnen Geburten wurde bedeutend größer. 3. Die Zeit der Entwicklung der einzelnen Tiere erstreckte sich über 1 Monat und sogar noch längere Zeit. Äußerlich zeigte sich eine Änderung darin, daß neugeborene und erwachsene Tiere viel kleiner waren. Normale Tiere hatten die Länge von 1,5—2,0 mm, die Mitte August gemessenen waren 0,75 bis 0,1 mm lang.

Diesen Zustand, der sich also in der Verkleinerung der Tiere, in der Verminderung der Zahl der Neugebornen und Vergrößerung der Entwicklungszeit äußerte, kann man als Depressionszustand bezeichnen. Die Fortpflanzungsweise blieb aber doch unverändert, d. h. parthenogenetisch. Aus den genealogischen Tabellen ist zu ersehen, daß in dieser Zeit sehr viele neue Kulturen angelegt, aber in keiner von denselben irgendwelche Änderungen der Fortpflanzung bis Ende September bemerkt wurden. Die Tiere gingen massenhaft zugrunde, und nur wenige von ihnen erreichten die volle Größe und waren zur weiteren Fortpflanzung brauchbar. Von Ende Juli an wurden überhaupt alle geborenen Tiere weiter gezüchtet, und trotzdem blieb die Zahl der Individuen in den Kulturen sehr gering. Geflügelte Tiere kamen in dieser Periode nur selten und in sehr kleiner Zahl, später überhaupt nicht mehr vor.

Die 1. und 2. Gruppe konnte ich bis auf den heutigen Tag bei parthenogenetischer Vermehrung weiter erhalten. Die im Depressionszustand befindlichen Kulturen erholten sich allmählich, als die Temperatur niedriger wurde, indem die Größe der Tiere und die

Zahl der Jungen zunahm und die Entwicklungszeit sich verkürzte, so daß Ende November und Dezember 1911 die Kulturen sich ungefähr ebenso verhielten wie die der Ausgangsgeneration. Im September und Oktober wurden in den zu den Gruppen 2 und 3 gehörigen Reservekulturen einzelne geschlechtliche Tiere gefunden, auf die ich später genauer eingehen werde.

b) Das Vorkommen der Geflügelten.

Die Zahl der Geflügelten in der Nachkommenschaft einzelner Weibchen war verschieden, ohne daß dabei eine Regelmäßigkeit zu beobachten war, wofür ich einige Beispiele angeben möchte.

1.	Weibch.	d.	8.	Gen.	1.	Gr.	8	Gefl.	u.	10	Ungefl.	—	45 %	d.	Gefl.
2.	„	„	8.	„	1.	„	4	„	„	6	„	—	28 %	„	„
3.	„	„	8.	„	1.	„	5	„	„	6	„	—	45 %	„	„
4.	„	„	9.	„	4.	„	5	„	„	10	„	—	33 %	„	„
5.	„	„	9.	„	4.	„	10	„	„	15	„	—	40 %	„	„
6.	„	„	9.	„	4.	„	3	„	„	18	„	—	17 %	„	„

Größtenteils enthielt also die Nachkommenschaft bei einigen Weibchen 25—50 % geflügelte Tiere, und niemals bestand sie ausschließlich aus Geflügelten. Dabei kamen die Weibchen, welche geflügelte Tiere hervorbrachten, viel seltner vor als die mit reiner Nachkommenschaft, wie es die genealogischen Tabellen demonstrieren (Anhang, Tab. 1, 2, 3). In diesen bemerkt man meistens, daß von den ungeflügelten Nachkommen eines ungeflügelten Tieres nur durchschnittlich ungefähr 1/4 gemischte, die übrigen wieder ausschließlich ungeflügelte Nachkommenschaft gaben. Z. B. in der Nachkommenschaft vom Weibchen No. 22 der 1. Gruppe gaben von 5 zur Fortpflanzung gebrachten Weibchen 4 eine reine und nur 1 eine gemischte Nachkommenschaft. (Geschwisterweibchen dieser 5 in der Reservekultur brachten ebenfalls Geflügelte hervor.) Ferner: aus den von No. 26 stammenden zur Fortpflanzung gebrachten 4 Weibchen gaben 3 eine reine und das 4. eine gemischte Nachkommenschaft. Dasselbe zeigten No. 39 und No. 49 sowie auch andere Fälle in allen Gruppen. Jedoch kam es auch vor, daß die Prozentzahl etwas größer oder kleiner als die erwähnte war.

Nun waren es aber immer nur willkürlich, d. h. zufällig ausgewählte Weibchen. Die in den Reservekulturen bleibenden konnten dabei natürlich nicht genau untersucht werden. Die Zahl der Geflügelten in den entsprechenden Reservekulturen war gewöhnlich ungefähr 10—20 %, weshalb man vermuten kann, daß auch hier die Zahl der Weibchen mit gemischten Nachkommenschaften ungefähr 25 % betrug. Um das Verhältnis der gemischten zu den reinen Nachkommenschaften genauer zu bestimmen, wurden einige spezielle Versuche angestellt.

Das Weibchen No. 48 der 1. Gruppe hatte eine Nachkommenschaft, die aus 14 ungeflügelten Tieren bestand. Von diesen wurden 12 zur Fortpflanzung gebracht, und 2 noch ganz kleine Tiere blieben als Reservekultur zurück. Von den 12 gingen 2 zugrunde, 8 gaben ungeflügelte Nachkommenschaft und 2 gemischte. In der entsprechenden Reservekultur war auch eine gemischte Nachkommenschaft vorhanden. Das Weibchen No. 62 der 1. Gruppe hatte 12 Junge, die alle ungeflügelt waren. Bei den Versuchen gingen 3 zugrunde, 7 gaben reine und 2 gemischte Nachkommenschaft. In diesem Falle betrug das Verhältnis der gemischten Kulturen zu der Gesamtzahl 22 %.

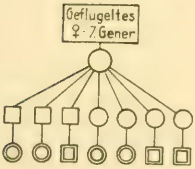
Diese Versuche machen es wahrscheinlich, daß das Vorkommen bei 25 % der ungeflügelten Nachkommenschaft eines ungeflügelten Weibchens gemischter und bei den übrigen 75 % reiner Nachkommenschaft nicht auf einem Zufall beruht. Diese Regelmäßigkeit kann aber nur für die Zeit gelten, wenn die Geflügelten zahlreich vorkommen, also von Ende Februar bis Juni.

Es bleibt dabei noch unklar, ob alle 75 % von den ungeflügelten Tieren, die eine reine Nachkommenschaft haben, im weiteren gemischte oder reine Kolonien geben. Der beste Weg, diese Frage zu lösen, wäre, ausnahmslos alle Tiere, die von ein und demselben Weibchen abstammen, zur Fortpflanzung zu bringen und so fortzufahren. Es dürfte kein einziges Tier dabei unbeachtet bleiben. Diesem Verfahren stellen sich aber große Schwierigkeiten entgegen, da man in der 3. Generation schon einige Hunderte von Tieren bekommt, in der 4. ein paar tausend usw. Einzelne Fälle zeigten nun doch, daß in derselben Zeit, wo einige von einem Weibchen stammende Reihen in ihrer Nachkommenschaft geflügelte Tiere geben, es auch andere Reihen gibt, die nur aus ungeflügelten bestehen. Als Beispiel kann No. 31 der 2. Gruppe dienen, wo in der Nachkommenschaft von 2 Weibchen geflügelte Tiere waren, in der Nachkommenschaft des 3. aber, die als Reservekultur (31a) behandelt worden war, 5 Generationen lang sich gar keine geflügelten Tiere zeigten. (In solchen Reservekulturen wurden, wie erwähnt, alle Individuen am Leben gelassen.) Daraus geht hervor, daß von der ungeflügelten

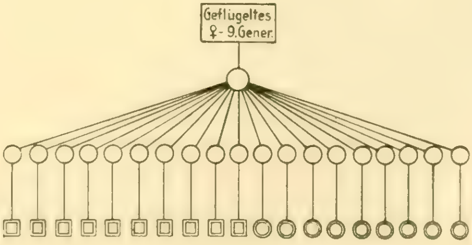
Nachkommenschaft eines ungeflügelten Weibchens eine kleinere Zahl (ungefähr 25 %) immer eine starke Tendenz besitzt, geflügelte Tiere zu erzeugen. Die anderen 75 % der Nachkommenschaft hatten in ihrer Deszendenz zwar auch geflügelte Tiere, aber erst in späteren Generationen. Sie besitzen also eine schwächere Tendenz zur Erzeugung der Geflügelten, und es gibt unter ihnen auch solche, die diese Tendenz gar nicht besitzen und immer nur ungeflügelte Tiere geben.

Was die Nachkommenschaft von geflügelten Weibchen anbelangt, so zeigen mehrere Versuche, in denen solche zur Fortpflanzung gebracht wurden, daß geflügelte Tiere stets nur ungeflügelte hervorbringen. Um die Nachkommenschaft der Geflügelten weiter zu verfolgen, wurden einzelne Versuche angestellt: Ein geflügeltes Weibchen der 7. Generation (4. Gruppe) gebar vom 15.—22. Februar 1911 20 ungeflügelte Junge, welche alle zur Fortpflanzung gebracht wurden (Tab. 20). Von diesen 20 starben 5 ab, 8 erzeugten je 1—3 Junge, so daß nur 7 von ihnen, welche je 10—20 Junge hervorbrachten, genügende Ergebnisse lieferten. Von diesen 7 ergaben 4 aus ungeflügelten Tieren bestehende Kolonien. 2 von diesen Tieren gaben auch eine ungeflügelte Enkelgeneration, 2 andere dagegen eine gemischte. Die 3 übrigen brachten neben ungeflügelten 16—40 % geflügelte Nachkommenschaft hervor. Die Enkelgeneration von zweien dieser zuletzt besprochenen Weibchen bestand aus ungeflügelten Individuen, die des 3. Weibchens war gemischt. Das Letztgesagte steht aber nicht im Widerspruch mit der Regel, daß die geflügelten Weibchen nur ungeflügelte Tiere gebären, denn es werden auch in anderen Fällen diese geflügelten von den ungeflügelten Weibchen erzeugt worden sein.

Tab. 20.



Tab. 21.



Der zweite Versuch wurde mit einem Weibchen der 4. Gruppe der 9. Generation angestellt; dasselbe brachte Anfang März 30 Junge hervor, und alle 30 wurden auf Epheuzweigen isoliert. 11 davon starben, die anderen 19 ergaben eine Nachkommenschaft (11. Generation), die stets aus Ungeflügelten bestand (Tab. 21). Die Hälfte der Enkelgenerationen enthielt geflügelte Nymphen in großer Zahl.

Diese zwei Versuche gaben also verschiedene Resultate. Im ersten Falle steht zwischen 2 gemischten nur eine reine ungeflügelte Generation, im zweiten stehen 2 reine ungeflügelte Generationen zwischen 2 gemischten. Dabei ist zu beachten, daß der zweite Versuch einige Monate später als der erste ausgeführt wurde. Die beiden Versuche ergaben aber insofern das Gleiche, als die gemischten Kulturen in beiden Fällen ungefähr zu 50 % vorhanden waren.

Eine Reihe von anderen Beobachtungen zeigte, daß sich meistens zwischen 2 gemischten Generationen nur eine reine einschiebt.

Was die ungeflügelten Tiere einer gemischten Nachkommenschaft betrifft, so gaben sie meistens reine Nachkommenschaft und nur selten eine gemischte.

c) Geschlechtliche Tiere.

Die ersten geschlechtlichen Tiere erschienen im Herbst 1911. Am 22. September fand ich nämlich in einer Reservekultur der 3. Gruppe ein Männchen. Es war 1 mm lang, zylindrisch, dunkelbraun gefärbt und gehörte der 19. Generation an. Die Tiere dieser Reservekultur waren nicht zahlreich, aber zwischen den erwachsenen fand ich nur parthenogenetische Weibchen. Nach einigen Tagen ging das Männchen zugrunde. Etwa einen Monat später, am 17. Oktober, fand ich in der Reservekultur No. 53 der 2. Gruppe in der 19. Generation einige geschlechtliche Weibchen. Die Tiere waren 1,2 mm lang und hellbraun gefärbt; das Abdomen war rundlich, sich gegen das Ende zu verjüngend. Die Weibchen der anderen Kolonien der 19. Generation waren parthenogenetisch. Beim Zerquetschen unter der Lupe fand ich im Leibe eines Weibchens 2 Wintereier. In den genealogischen Tabellen sind die geschlechtlichen Bruten mit ◍ bezeichnet.

Von der parthenogenetischen Reihe trennte sich einen Monat später noch ein zweiter geschlechtlicher Zweig ab. In der Reservekultur No. 54 der 19. Generation, die aus parthenogenetischen Tieren bestand, haben die meisten Weibchen wieder parthenogenetische

Weibchen geboren, welche sich auch weiter ungeschlechtlich fortpflanzten (No. 55 u. 57). Das eine Weibchen (No. 56) brachte auch parthenogenetische Tiere hervor, die sich aber alle als Sexupare erwiesen, da ihre Nachkommenschaft in der Reservekultur aus geschlechtlichen Weibchen bestand.

Das dritte Mal geschah die Trennung in der 23. Generation (No. 58), wo sich wieder ein Zweig abtrennte, der in der 25. Generation mit einigen geschlechtlichen Weibchen schloß, die Ende Januar 1912 ganz erwachsen erschienen. Die Zimmerbeobachtungen hatten den Nachteil, daß bei ihnen nur die Trennung der geschlechtlichen und parthenogenetischen Generationen verfolgt werden konnte. nicht aber der Fortpflanzungsvorgang der sexuparen Weibchen, weil die letzteren nur in Reservekulturen vorkamen. Deshalb suchte ich meine Resultate durch Heranziehung von frischem Material vollkommener zu machen.

Ende Oktober fand ich im Freien einige Epheuäste, die mit geschlechtlichen Tieren ganz dicht besetzt waren, unter denen auch einige Weibchen Eier ablegten. Zwischen den geschlechtlichen befanden sich nur wenige parthenogenetische Tiere. Im Gegensatz zu den geschlechtlichen und parthenogenetischen Tieren meiner Kulturen, die hell gefärbt waren und klein und krank aussahen, waren diese Tiere ganz normal und dunkel gefärbt. Messungen ihrer Größe ergaben folgendes: parthenogenetische Weibchen: Länge 1,6—2 mm, geschlechtliche Weibchen: Länge 2—2,1 mm, Männchen: Länge 1,2 mm. Die parthenogenetischen Weibchen dieser Kolonien zeigten keinen Unterschied in der Größe und Farbe von denen, die im Herbste 1910 gefunden worden waren. In den geschlechtlichen Kolonien befanden sich keine geflügelten Weibchen, denn die geschlechtlichen Weibchen sind, wie bei allen Aphiden, ungeflügelt. Jedes von ihnen enthielt 5—7 Wintereier. Ich fand auch ein paar Kolonien, die aus ungeflügelten, parthenogenetischen Weibchen bestanden; später zeigte es sich aber, daß diese Weibchen sexupar waren. Schließlich fand ich auch solche Kolonien, in denen weder geschlechtliche Tiere, noch sexupare Weibchen auftraten. Diese Kolonien bestanden in überwiegender Zahl aus geflügelten Weibchen und deren Nymphen. Wenige ungeflügelte Weibchen, die sich in denselben befanden, brachten, wie die geflügelten, nur parthenogenetische Tiere hervor.

Einige von den parthenogenetischen Weibchen, die sich in den geschlechtlichen Kolonien befanden, wurden auf einzelnen Ästen zur

Fortpflanzung isoliert (Tab. 22). Sie begannen sofort Junge zu gebären, wobei die maximale Zahl von Jungen bei einem Weibchen 20 betrug. Mitte November waren mehrere von den Jungen vollkommen erwachsen. Die Entwicklung der geschlechtlichen Tiere dauerte im Durchschnitt 2—3 Wochen. Alle Tiere, die von diesen Weibchen stammten, waren geschlechtliche und zwar im folgenden Zahlenverhältnis: No. 1: 1 Männchen und 20 Weibchen, No. 2: 1 Männchen und 12 Weibchen, No. 3: 1 Männchen und 9 Weibchen, No. 4: 1 Männchen und 14 Weibchen, No. 5: 1 Männchen und 12 Weibchen, No. 6: 1 Männchen und 9 Weibchen. Diese abnorme Sexualproportion ist auffallend, zumal da sie auch bei *Aphis saliceti* nach meinen Beobachtungen vorkommt. Die Männchen entstehen bekanntlich bei Aphiden nach den Ergebnissen von Baehr (1909), Morgan (1909) und Stevens (1907) dadurch, daß in einem parthenogenetischen Ei die Hälfte der geschlechtlichen Chromosomen ausgestoßen wird oder sonst zugrunde geht. Dieser sehr merkwürdige Vorgang muß, wie die oben erwähnte Sexualproportion zeigt, also wenigstens bei *Aphis hederae* und *Aphis saliceti* nur in einer relativ geringen Zahl von Eiern eintreten.

Tab. 22.

Geburt der geschlechtlichen Generation bei *Aphis hederae.*

Tage der Geburten	1. ♀	2. ♀	3. ♀	4. ♀	5. ♀	6. ♀
23. Oktober	—	—	—	2	—	—
25. „	2	3	4	8	6	1
27. „	8	5	7	12	10	3
30. „	15	9	10	16	13	6
1. November	20	13	—	17	—	11
4. „	22	15	—	—	—	—

Die dem Freien entnommenen, geflügelten, parthenogenetischen Weibchen brachten, wie es auch bei den Zimmerkulturen der Fall war, dauernd nur ungeflügelte, parthenogenetische Tiere hervor. Dieses zeigt vielleicht, daß das Vorkommen der geflügelten und ungeflügelten Weibchen auf irgendwelchen inneren Zusammenhang zwischen der Parthenogenesis und Gamogenesis hinweist. In den Kulturen, in welchen gerade geschlechtliche Tiere auftraten, kamen zur selben Zeit niemals geflügelte, parthenogenetische Weibchen vor.

Die im Vorstehenden geschilderten Beobachtungen über die

Trennung und das Vorkommen der geschlechtlichen Tiere kann man folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die geschlechtlichen Tiere kommen in verschiedenen Generationen vor. 2. Von einem parthenogenetischen Weibchen können solche Weibchen abstammen, die eine nur parthenogenetische Nachkommenschaft geben, daneben aber auch solche, die sexupare Weibchen hervorbringen. 3. Die sexuparen Weibchen sind ungeflügelt. 4. Männchen und Weibchen werden von einer und derselben Mutter geboren, wie es auch bei manchen anderen Arten vorkommt. Die Sexualproportion war ca. 5 Männchen zu 100 Sexualweibchen. 5. Sexupare und nichtsexupare Weibchen sind äußerlich nicht voneinander zu unterscheiden. 6. Die geschlechtlichen Weibchen enthalten 2—7 Dauereier im Ovar. 7. Die geflügelten Tiere, welche im Herbst vorkommen, bringen eine ungeflügelte Nachkommenschaft hervor, die sich einige Generationen hindurch nur parthenogenetisch fortpflanzt.

3. Wirkung der Kälte.

Die Kälteversuche begannen Ende Oktober und dauerten 5 Monate lang bis Ende März. Die Temperatur stand im Laufe dieser Zeit tagsüber zwischen 8—10 ° C. und ich glaube, daß diese Temperatur der normalen gegenüber so erniedrigt war, daß an den so behandelten Kulturen der Einfluß der Kälte auf die Lebenserscheinungen und auf die Fortpflanzung, wenn eine solche Wirkung vorkommen sollte, zu studieren möglich war. Ungefähr die gleiche Temperatur wie bei diesen Versuchen herrscht häufig im Spätherbst, und in dieser Zeit erscheinen auch bei anderen Arten die letzten geschlechtlichen Tiere.

Versuchstiere wurden aus der 2. Generation der Gruppe 1 und 2 entnommen. Die erste in der Kälte geborene Generation entsprach also der 3. Zimmergeneration und wird in den Tabellen auch als solche gezählt. Die Genealogie, Entwicklung und alles, was die Fortpflanzung im näheren betrifft, ist in den Tabellen (Anhang, Tab. 4 u. 7) dargestellt. Die Fortpflanzung wurde die ersten 2 Monate lang fast täglich beobachtet, später aber nur jeweils nach einigen Tagen. Im Vergleich mit den Zimmerkulturen zeigten sich folgende Unterschiede: 1. Die Zahl der Geborenen in allen Generationen wird etwas kleiner. 2. Die Zahl der durchschnittlich jeden Tag geborenen Jungen wird auch geringer und sinkt bis auf 1 und noch weniger. Dementsprechend vergrößert sich die Zeit der Fortpflanzungstätigkeit der Weibchen. 3. Die Zeit der Entwicklung vergrößert sich bedeutend.

Irgendwelche andere Veränderungen habe ich nicht beobachtet. Die erwachsenen Tiere blieben in ihrer Größe denen der Zimmerkultur gleich, und auch die Neugeborenen zeigten keine besonderen Unterschiede jenen im Zimmer gegenüber. Das Unterhalten der Kulturen war in der Kälte aber schwerer, da die Tiere leichter abstarben und abfielen. Die geflügelten Tiere kamen in der Kälte in genau denselben Generationen wie im Zimmer vor, aber zeitlich beträchtlich später. Das geht aus folgendem hervor: Die 1. Kältegruppe, die der 1. Zimmergruppe entsprach (die ersten Versuchstiere für die Kälteversuche waren aus der zweiten Generation der 1. Zimmergruppe entnommen worden), erzeugte die Geflügelten auch wie jene in der 8. Generation. Die 2. Kältegruppe, die der 2. Zimmergruppe entsprach, enthielt diese in der 6. Generation. Die 8. Generation der 1. Kältegruppe wurde 8 Wochen später als im Zimmer geboren, nämlich Anfang März, die 6. Generation der 2. Kältegruppe 3—4 Wochen später als im Zimmer, nämlich im Februar. Im zweiten Fall war die Verspätung der Entwicklung relativ geringer, da die zweite Gruppe sich auch im Zimmer langsamer entwickelte. Die Zahl der Geflügelten in jeder Nachkommenschaft war in der Kälte eine andere, aber verhältnismäßig etwa ebenso groß wie im Zimmer, sie betrug nämlich 25—50 % aller Individuen. Im übrigen folgten die Geflügelten in ihrem Erscheinen auch derselben Regel, die für die Zimmerversuche schon beschrieben wurde. Im Laufe von 5 Monaten also blieben die in erniedrigter Temperatur gehaltenen Tiere parthenogenetisch und änderten ihre Fortpflanzungsweise nicht.

Im Frühjahr mußte ich die Versuche unterbrechen, da die Frühjahrswärme die Temperatur im Erdgeschoß und im Zimmer fast ausgeglichen hatte. Es wurden auch einige Versuche mit Erstarrenlassen der parthenogenetischen Weibchen gemacht. Eine Reservekultur, in der zahlreiche Tiere waren, wurde im Februar ins Freie gestellt, wo die Temperatur bei 2—3° C unter 0 stand. Die Tiere erstarrten innerhalb einiger Minuten und blieben einen Tag lang in diesem Zustand. Wieder ins Zimmer gebracht, waren nur 10 % von der Kolonie noch am Leben, und diese pflanzten sich im Zimmer weiter normal fort. Eine andere Kultur wurde auf 3—4 Tage hinausgestellt bei einer Temperatur von 5° unter 0. In dieser Kultur starben alle Tiere ab. Diese Versuche zeigen, daß die Überwinterung an unbedeckten Pflanzen für *Aphis hederae* unmöglich zu sein scheint.

4. Wirkung der Wärme.

Für die Wärmeversuche wurden Tiere der 7. Generation der 1. Gruppe benutzt. Die ersten Geburten (Anh. Tab. 5 u. 8) traten sehr rasch ein, und die Fortpflanzungstätigkeit der Weibchen währte im ganzen 7—9 Tage. Dagegen dauerte sie im Zimmer bei Weibchen derselben Generation bedeutend länger, beinahe 11 Tage (Anhang, Tab. 6). Die Zahl der Geborenen war in beiden Fällen fast gleich. Die minimale Entwicklungszeit der 8. Generation dauert in der Wärme genau wie im Zimmer 18 Tage. Die Geburt der 9. Generation ging sehr ungleichmäßig vor sich: die Tiere wurden zuerst in großer Zahl geboren (nicht selten 5—7 Junge täglich), dann folgte ein Stillstand, der manchmal einige Tage dauerte. Viele Tiere der 8. Generation gingen zugrunde, ohne Junge zu gebären. Die Tiere kamen in einen Depressionszustand, der viel Ähnlichkeit mit jenem hatte, welcher in den Zimmerkulturen infolge der großen Wärme des Sommers sich einstellte, und er muß ausschließlich der Wirkung hoher Temperatur zugeschrieben werden, denn die Nahrung war gut, da mehrere Epheuzweige frische Wurzeln und Triebe hervorsprossen ließen.

Bei der Geburt der 9. Generation waren die neugeborenen Tiere halb so groß wie die normalen. Die 10. Generation bestand nur aus einer sehr kleinen Zahl von Individuen. Anfang März gingen die letzten Tiere zugrunde. Die geflügelten Weibchen traten in den Wärmekulturen gar nicht auf.

Die Wärme beschleunigt also zuerst die Fortpflanzung, dann aber führt sie zur Hemmung in der Entwicklung, zur Depression und zum Aussterben der Kolonien, ohne daß Geschlechtstiere auftreten.

5. Wirkung des Nahrungsmangels.

Irgendwelche exaktere Versuche, die Wirkung der Nahrung Schritt für Schritt zu verfolgen, waren unmöglich. Daher machte ich meine Beobachtungen über die Wirkung des Nahrungsmangels an den auf ausgetrockneten Ästen sich befindenden einzelnen und Reservekulturen. Bei reicher Nahrung (wenn dabei noch die optimale Temperatur herrscht) pflanzen sich die Tiere am schnellsten fort. So war es im Frühjahr 1911, als die Epheuzweige sehr frisch waren.

Dabei wurden die Tiere in größerer Zahl geboren (bis 30 Junge), und die Zeit der Entwicklung war minimal, da sie sich bis auf 8 Tage erniedrigte. Beobachtungen über die Wirkung der schlechten Nahrung auf ausgetrockneten Epheuästen stellte ich bei normaler Temperatur und auch in der Kälte an. Dabei zeigte es sich, daß die Tiere bei parthenogenetischer Fortpflanzung am Leben blieben. Solange die Zweige noch Nahrung gaben, pflanzten sie sich auch weiter fort und waren manchmal sogar in großer Zahl vorhanden. Erst bei vollkommenem Austrocknen, das im Zimmer nach 5 bis 6 Wochen, in der Kälte nach 6—8 Wochen eintrat, starben alle ab.

Geflügelte waren manchmal auf ausgetrockneten Ästen sehr zahlreich, dann gab es wieder nur sehr wenige oder gar keine; z. B. wurden in der 2. Gruppe (Anhang, Tab. 2) 5 Generationen ungeflügelter Tiere nacheinander verfolgt, immer auf demselben Ast.

6. Besprechung der Resultate.

Da meine Versuche erst im Oktober 1910 begannen, so konnte man annehmen, daß die ersten Versuchstiere eine lange Reihe parthenogenetischer Generationen schon vor sich hatten. Wenn man ferner annimmt, daß sie von einer Fundatrix stammten, die z. B. Ende März ausgeschlüpft war, so mußten die ersten Versuchstiere bei normaler Entwicklungszeit jeder Generation (der Sommer 1910 hatte eine mäßige Temperatur), die ungefähr 2 Wochen dauert, schon der 12.—14. Generation angehören.

Die weitergehende Reihe der parthenogenetischen Kulturen zeigte, daß die Tiere sich ein Jahr lang parthenogenetisch fortpflanzen können.

In der 2. und 3. Gruppe kamen die geschlechtlichen Tiere in der 19. Generation, vom Beginn der Kulturen gerechnet, vor. Aus der 2. Gruppe stammte eine Kultur, die sich noch weiter parthenogenetisch fortpflanzte und bis zur 25. Generation verfolgt werden konnte. Nach der obigen Annahme mußte diese also beinahe die 35.—37. Generation seit dem Dauerei darstellen. Die 1. Gruppe zeigte keine geschlechtlichen Tiere, obgleich ich 30 parthenogenetische Generationen dieser Gruppe verfolgt habe; auf Grund des Obengesagten kann man annehmen, daß es mindestens die 40.—42. Generation seit dem Dauerei war.

Die Versuche zeigten, daß die äußeren Faktoren keine Fortpflanzungsänderungen hervorrufen können. Die 5 Monate lang dauernde Fortpflanzung in der Kälte blieb immer parthenogenetisch.

Auch Wärme und Hunger konnten die Vermehrungsart nicht ändern. Die Kälte wirkte auf die Entwicklung nur hemmend, dagegen führte ein dauernder Wärmeeinfluß zur Depression und schließlich zum Tode der Tiere. Bei meinen Wärmeversuchen starben die Tiere im Laufe von 6—7 Wochen ab. Vielleicht verursachten diesen frühzeitigen Tod die nicht ganz natürlichen Bedingungen, unter denen sich die Tiere im Thermostaten befanden. Im Sommer trat dieselbe Erscheinung auch bei den Zimmerversuchen ein, wo die Tiere zwar etwas längere Zeit am Leben blieben, aber doch Mitte August alle abstarben.

Im Freien beobachtete ich dieselben Erscheinungen der Depression unter Einwirkung der Wärme: die Tiere wurden kleiner und vermehrten sich schlechter. In diesem Falle wird aber der schädliche Einfluß durch verschiedene Faktoren, wie z. B. frischere Luft, frischere Nahrung usw., besser kompensiert. Bei den künstlichen Versuchen sind diese günstigen Faktore in der Regel nicht vorhanden.

Was die äußeren morphologischen Veränderungen der Tiere im Depressionszustand betrifft, so zeigte es sich, daß sie nichts mit dem Vorkommen der geschlechtlichen Tiere zu tun haben. Dies geht aus folgendem hervor: 1. Die von ihnen hervorgebrachten geschlechtlichen Tiere waren nur in kleiner Zahl vorhanden und sahen auch pathologisch aus. 2. Die parthenogenetischen Tiere konnten sich wieder erholen und sich weiter parthenogenetisch fortpflanzen. 3. Die mit frischem, dem Freien entnommenen Material verglichenen sexuparen Weibchen zeigten keine morphologischen Unterschiede von den normalen parthenogenetischen Weibchen früherer Generationen.

Wie die Untersuchung ergeben hat, treten die Geflügelten in verschiedenen Zeitperioden auf. Im Herbst 1910 fand ich viele Geflügelte, dann kamen sie wieder im März, April und Mai, also das ganze Frühjahr hindurch vor. Im Juni verschwanden sie allmählich. Bei dem Erscheinen der Geflügelten im Frühjahr 1911 fand ich weder qualitative noch quantitative Unterschiede zwischen den Versuchskulturen im Zimmer und im Kälteraum. Die Geflügelten kamen in der Kälte später vor als im Zimmer, aber sie erschienen auch dort nach derselben Generationszahl, von den Anfangstieren an gerechnet, wie im Zimmer.

Im Sommer verkleinerte sich die Zahl der Geflügelten in den Zimmerkulturen allmählich. Die Beobachtungen wurden in dieser

Zeit dadurch sehr erschwert, daß lange nicht alle Larven die vollkommene Größe erreichten und viele zugrunde gingen. Wie die Erfahrung zeigte, kamen die Geflügelten am häufigsten im Herbst und Frühjahr vor. Im Winter und im Sommer dagegen traten sie entweder gar nicht oder in sehr geringer Zahl auf. Als Ursache für die Verkleinerung der Zahl der Geflügelten im Sommer kamen drei Möglichkeiten in Betracht: 1. Das Vorkommen der Geflügelten ist eine von inneren Ursachen abhängige, periodische Erscheinung. In diesem Falle wird auch das Vorkommen der geringen Zahl der Geflügelten im Sommer leicht erklärt. 2. Die Geflügelten werden durch hohe Temperatur direkt beeinflußt, und ihre Zahl wird vermindert. 3. Das Vorkommen der Geflügelten hängt von inneren Ursachen ab (periodisch oder nach einer anderen inneren Tendenz), die Flügelanlagen können aber in ihrer Ausbildung durch äußere Einflüsse gehemmt werden.

Für die erste Möglichkeit spricht vieles, doch waren die ausgeführten Versuche nicht hinreichend, um die Periodizität zu bestätigen. Die zweite Möglichkeit läßt sich ausschließen, denn wenn auch bei hoher Temperatur die Zahl der Geflügelten vermindert wurde, so stieg sie doch nicht, wie hiernach zu erwarten wäre, bei herabgesetzter Temperatur. Die dritte Möglichkeit dagegen hat auch wie die erste, mit der sie nicht im Widerspruch steht, sehr viel Wahrscheinliches für sich, und einige Versuche haben denn auch gezeigt, daß die Flügelanlagen wirklich in ihrer Entwicklung gehemmt werden können.

Bei den Reservekulturen bemerkte ich nämlich im Frühjahr, daß nicht alle Nymphen, die Flügelanlagen besitzen, zu Geflügelten werden, sondern daß einige von ihnen zu gebären anfangen, bevor sie die letzte Häutung durchmachen. Dabei bleiben die Flügelanlagen unentwickelt.

Ich nahm 6 Nymphen, die deutliche Flügelanlagen hatten, und isolierte sie auf ganz frischen Epheuzweigen. 5 davon wurden geflügelt, die 6. fing vor der letzten Häutung an, Junge zu gebären, und ihre Flügel blieben unentwickelt unter der Haut liegen. Die Jungen, welche dieses Weibchen hervorbrachte, waren ungeflügelt und normal entwickelt. Diese Versuche wurden bei einer Temperatur von 20° C ausgeführt. Bei höherer Temperatur geht die Entwicklung, wie es die Wärmeversuche zeigten, bedeutend schneller; dabei bleibt aber die Quantität der aufgenommenen Nahrung unverändert. Bei der beschleunigten Entwicklung, deren Folgen ein beschleunigtes

Wachstum ist, besitzt der Organismus ein größeres Bedürfnis nach Nahrungsstoffen. Da die Quantität derselben sich aber nicht vergrößert, so würde die aufgenommene Nahrung für den Organismus nicht ausreichen. Dieser Mangel an Nahrung wird dadurch kompensiert, daß einige weniger wichtige Organe, wie die Flügelanlagen, keine Nahrung bekommen. Ihre Entwicklung wird gehemmt, und auf ihre Kosten entwickeln sich die übrigen Körperteile. In den Sommerkulturen konnte ich auch wirklich Tiere finden, bei denen in der Schultergegend ganz rudimentäre Flügelanlagen zurückgeblieben waren. Es ist dabei möglich, daß bei anderen Individuen die Entwicklung der Flügelanlagen unter Einwirkung der Wärme schon im Leibe der Mutter gehemmt wird, so daß sie überhaupt nicht zum Vorschein kommen. Im letzteren Falle kann aber doch keine Rede von einer Beeinflussung der Zahl von zu geflügelten bestimmten Individuen durch Temperaturänderung sein, sondern es werden nur in diesen die vorhandenen Flügelanlagen durch die Wirkung hoher Temperatur in ihrer Ausbildung gehemmt. Es gibt auch keine Beweise dafür, daß Flügelanlagen in allen Individuen vorhanden sind oder in allen durch die äußeren Bedingungen hervorgerufen werden können.

IV. *Aphis saliceti.*

Auf der Rinde einer großen alten Weide fand ich Ende Februar zahlreiche, glänzend schwarze, ovale, 0,2—0,6 mm große Eier, aus welchen Fundatrices von *Aphis saliceti* ausschlüpften, und zwar erschienen die ersten etwa vom 10. April ab. Um sie rascher zum Ausschlüpfen zu bringen, stellte ich einige ins Zimmer, andere in den Thermostaten (25° C), ohne aber eine Wirkung zu erzielen, denn die Tiere schlüpften hier zur selben Zeit wie im Freien aus. Das Ausschlüpfen der Fundatrices dauerte im Freien 3—4 Wochen, von April bis Mai. Die Witterung war günstig, so daß nach ungefähr 10—15 Tagen die Fundatrices erwachsen waren und Junge hervorzubringen begannen.

Unter den erwachsenen Fundatrices konnte ich 3 verschiedene Formen nach ihrer Färbung unterscheiden. Die 1. hatte ein hellgrünes Abdomen mit dunklen Flecken, die 2. ein gelbes, ebenfalls dunkel gefleckt, die 3. endlich stellte eine Zwischenform dar, indem ihr Abdomen gelbgrün und mit dunklen Flecken versehen war. Die grüne und die gelbe Farbe wird durch die Färbung der Embryonen hervorgerufen, denn Hypodermis und Chitin der Fundatrices sind, abgesehen von den schwarzen Stellen, durchsichtig und farblos.

Die Embryonen und neugeborenen Tiere sind entweder gelb oder grün. Die deutlich grün gefärbten Fundatrices enthalten ausschließlich grüne Embryonen, die gelben nur gelbe Embryonen, und die gelbgrünen Fundatrices tragen sowohl gelbe als grüne Embryonen in verschiedener Prozentzahl, was auch die Nuance ihrer Grundfarbe bedingt. Die Zählung der von mehreren Ästen gesammelten Fundatrices ergab folgendes: von der 1. Form, welche nur grüne Embryonen enthielt, waren 50 % vorhanden, von der 2. mit gelben Embryonen 30 % und von der 3. mit gemischten Embryonen 20 %; also dominierte die grüne Form an Zahl sehr bedeutend über die beiden anderen.

Für die Zimmerversuche stellte ich ganz junge Weidenäste in Wassergläsern auf, die ihrerseits in einem feuchten Glasschrank standen. Die Aufgabe, die Tiere auf diesen Zweigen längere Zeit hindurch am Leben zu erhalten, erwies sich als ziemlich schwierig, da die Blätter leicht welkten und infolgedessen die darauf sitzenden Tiere sofort zugrunde gingen. Darum pflanzte ich später bei den Beobachtungen über die geflügelten Tiere junge Weiden in einen Zinkkasten, in dem sie sich ganz frisch hielten. Die ganze Fortpflanzungstätigkeit, wie sie bei einigen Fundatrices verfolgt wurde, wird aus der Tabelle 23 ersichtlich.

Tab. 23.

Geburt der 2. Generation bei *Aphis saliceti.*

Tage der Geburten	1. ♀	2. ♀	3. ♀	4. ♀	5. ♀
1. Mai	—	—	—	1	5
2. „	4	—	1	4	11
3. „	10	6	5	9	16
4. „	17	14	9	12	23
5. „	26	23	21	13	30
6. „	34	27	23	—	35
7. „	—	—	30	—	—
8. „	—	—	32	—	—

Die maximale Zahl der von einer Fundatrix geborenen Tiere war ungefähr 35, die Durchschnittszahl der pro Tag geborenen Jungen betrug 5.

Die neugeborenen Tiere der 2. Generation brauchten beinahe 3 Wochen zu ihrer vollkommenen Entwicklung, doch gingen viele von ihnen wegen ungenügender Ernährung früher oder später zugrunde. Die Überlebenden erreichten Mitte Mai die normale Größe. Dabei zeigte es sich, daß die Nachkommenschaft einiger Fundatrices nur aus parthenogenetischen, geflügelten Nymphen bestand, die der übrigen aus geschlechtlichen Tieren. Fundatrices mit gemischter, also geschlechtlicher und parthenogenetischer Brut, kamen hier nicht vor.

Männchen und Weibchen wurden von ein und derselben Mutter geboren, und zwar betrug die Zahl der Männchen 5%. Da aber die Zimmerversuche wegen der großen Zahl der im Laufe der Entwicklung zugrunde gegangenen Tiere nicht genügend Material zur Bestimmung der Sexualproportion gaben, so versuchte ich, dieselbe durch Zählung der im Freien auf Blättern und Ästchen sitzenden Geschlechtstiere zu erhalten. Meine Beobachtungen ergaben auch hier wie bei den Zimmerversuchen 5% für die Zahl der Männchen. Die geschlechtlichen Weibchen sind stets ungeflügelt, einige gelb, andere grün. Ihr Abdomen ist breit und stark gewölbt. Im Ovarium fand ich 4—7 Wintereier. Die Männchen sind ebenfalls ungeflügelt, schmäler und etwa $^1/_3$ kleiner als die Weibchen. Am hinteren Ende des Abdomens tragen sie 4 warzenähnliche Gebilde und einen schlauchförmigen durchsichtigen Penis. Die Farbe der Männchen ist dunkler als die der Weibchen, jedoch fand ich nur Männchen der gelben Form.

Zur Copulation und Eiablage gelangten die Tiere der Zimmerkulturen nicht, da sie wegen mangelhafter Ernährung sehr geschwächt waren; aber im Freien konnte ich darüber zahlreiche Beobachtungen anstellen. Ende April und den ganzen Monat Mai hindurch war die Witterung warm und gut. Die Blätter waren sehr saftig und boten den Tieren während ihrer Entwicklung eine ausgezeichnete Nahrung. Von Mitte Mai an traten die ersten Copulationen auf. Dabei habe ich mehrmals beobachtet, daß gelbe Männchen mit grünen Weibchen copulierten, woraus sich vielleicht die Erscheinung von Fundatrices mit verschiedenfarbiger Brut erklären ließe.

Am 21. Mai wurden die ersten Eier abgelegt, und schon einige Tage später sah ich dann eine große Menge von solchen. Die im Ovar der Muttertiere befindlichen Wintereier waren sandfarben und behielten noch kurze Zeit nach der Ablage diese Farbe bei. Etwa 2—3 Tage später wurden sie zuerst dunkelbraun und dann glänzend schwarz. Anfangs Juni, als die Eiablage vollendet war, waren alle geschlechtlichen Tiere abgestorben.

Die geflügelten parthenogenetischen Nymphen der 2. Generation machten ihre letzte Häutung Ende Mai durch. Anfang Juni flogen sie alle fort und suchten sich auf jungen Weiden neue Futterplätze. Hier begannen sie sofort Junge zu gebären, die im Fortpflanzungszyklus die 3. Generation darstellten. Diese waren entweder gelb oder grün gefärbt, entsprechend der Farbe des Muttertieres. Eine gemischte Brut wurde nicht beobachtet. Jedes Weibchen brachte 10—20 Junge hervor. Die ganze Erscheinung konnte ich ausgezeichnet auf frisch eingepflanzten Weiden beobachten.

Die Entwicklung der 3. Generation dauerte wie bei der 2. beinahe 3 Wochen. Die erwachsenen Tiere waren alle ohne Ausnahme geschlechtlich, und zwar waren die Männchen wieder in Zahl von 5 % vorhanden. In der zweiten Hälfte des Juni begannen die Tiere zu copulieren, worauf die Eiablage erfolgte. Ende Juni waren die letzten Wintereier abgelegt, die Tiere starben ab, und damit wurde der Lebenszyklus der Art geschlossen.

Die gewonnenen Resultate kann man in folgender Weise zusammenfassen:

Die Fundatrices schlüpfen Mitte April aus den Wintereiern aus und entwickeln sich in etwa 2 Wochen. Unter ihnen kann man 3 Formen unterscheiden: eine grüne, eine gelbe und eine gelbgrüne. Jede Fundatrix bringt 30—35 Junge hervor, und zwar werden von der 3. sowohl gelbe als grüne Junge geboren.

Mit Berücksichtigung des weiteren Verlaufes des Zyklus kann man bei *Aphis saliceti* 2 Reihen (oder Rassen) unterscheiden. Zu der 1. gehören solche Fundatrices, bei denen die 2. Generation ausnahmslos aus geschlechtlichen Tieren besteht, von denen 5 % Männchen und 95 % Weibchen sind. Die Entwicklung erstreckt sich über 3 Wochen. Die 1. Reihe besteht also aus 2 Generationen, und ihr Lebenszyklus dauert annähernd 5 Wochen. Die Fundatrices der 2. Reihe bringen nur geflügelte, parthenogenetische Tiere hervor. Diese Tiere entwickeln sich innerhalb von 3 Wochen und migrieren nach der letzten Häutung auf junge Weiden, wo sie die 3. Generation hervorbringen, die ausschließlich aus geschlechtlichen Tieren besteht. Der Lebenszyklus der 2. Rasse dauert also 8 Wochen und besteht aus 3 Generationen. Die oben erwähnten Formen, welche sich durch ihre Färbung unterscheiden, gehören beiden Rassen an.

Der ganze Lebenszyklus der Art läßt sich in einem Schema folgendermaßen darstellen:

$$\begin{tikzcd}
 & & \text{Geschlechtliche Tiere} \arrow[r] & \text{Eier} & \\
\text{Eier} \arrow[r] & \text{Fundatrices} \arrow[ur] \arrow[dr] & & & \\
 & & \text{Geflügelte parthenogenetische Tiere} \arrow[r] & \text{Geschlechtliche Tiere} \arrow[r] & \text{Eier}
\end{tikzcd}$$

Außer der bekannten Art *Aphis saliceti* fand ich auf der Weide noch zwei andere Arten, deren Lebenszyklus in ganz anderer Weise als der von *Aphis saliceti* vor sich geht. Anfang März fand ich auf derselben Weide, auf welcher sich später *Aphis saliceti* entwickelte, Eier, die den Eiern von *Aphis saliceti* ähnlich sahen. Im Zimmer schlüpften aus diesen Eiern bald junge Tiere aus und erreichten Ende März ihre vollkommene Größe, wobei es sich zeigte, daß sie einer anderen Art als *Aphis saliceti* angehörten. Diese Art fand ich in den Monographien von Koch und Buckton nicht beschrieben. Die Tiere waren in der Form denen der Gattung *Chaetophorus* sehr ähnlich. Ihre Farbe war graugrün. Am Abdomen trugen sie lange Borsten, die ebenso wie bei *Chaetophorus* an jedem Segment vorhanden waren. Die Länge der Fundatrices betrug 3,5 mm. Die Tiere der folgenden Generationen waren 2,5–3,0 mm lang. Aller Wahrscheinlichkeit nach haben wir hier eine selbständige Art vor uns. Leider konnte ich später keine weiteren Tiere dieser Art mehr finden. Wegen der geringen Zahl der Individuen dieser Zucht wurden keine Exemplare konserviert.

Die Entwicklung der Fundatrices dauerte im Zimmer 3 Wochen. Am 1. April 1911 hatte eine Fundatrix ihre Fortpflanzungstätigkeit begonnen, und bis zum 7. April wurden 44 Junge hervorgebracht. Diese entwickelten sich innerhalb 2½ Wochen und ergaben 10% geflügelte und 90% ungeflügelte Individuen.

Die Fortpflanzungstätigkeit der 2. Generation ging folgendermaßen vor sich: von einem Weibchen wurden vom 19.—25. April 11 Junge geboren, ein zweites brachte in derselben Zeit 13 Junge, 2 andere vom 22.—27. April 36 Junge und vom 27. April bis zum 1. Mai 20 Junge hervor. Von der großen Zahl der Neugeborenen kamen nur einzelne zur vollkommenen Entwicklung, unter denen sich auch ca. 10% geflügelte Individuen befanden.

Anfang Mai wurden einige Tiere geschlechtsreif, gebaren aber Junge der 4. Generation nur in sehr geringer Zahl. Bald gingen alle Kolonien zugrunde, offenbar, weil die Futterpflanzen ihnen keine günstige Nahrung geben konnten. Die Tiere ernährten sich nämlich nicht von dem Saft der Blätter, sondern von der Rinde der jungen Zweige, deren Saft sie aufnahmen. Die Ästchen, welche in einem feuchten Raume im Zimmer standen, bedeckten sich aber leicht mit einem Pilz, welcher wahrscheinlich der Kolonie schädlich war und sie zugrunde richtete.

Eine 3. Art, die ich sowohl auf jungen als auch auf alten Weiden fand, bestand aus kleinen 1 mm langen, hellgrünen Tieren. In den Monographien von Koch fand ich diese Art auch nicht beschrieben. Die Tiere haben ein glattes Abdomen, eine Segmentierung ist nicht sichtbar, sie sind gleichmäßig gefärbt, und die Pigmentflecke fehlen. Daraus folgt, daß sie morphologisch der Art *Siphonophora rosae var. glauca* sehr nahe stehen. Sie ernährten sich von frischen Trieben und Blättern, begnügten sich aber mit einer sehr geringen Nahrungsmenge. Die Tiere dieser Art kamen neben der Art *Aphis saliceti* ziemlich zahlreich vor, aber zu derselben Zeit, da *Aphis saliceti* geschlechtliche Tiere hervorbrachte, pflanzten sie sich immer weiter parthenogenetisch fort. Einzelne Versuche wurden mit dieser Art nicht angestellt wegen vieler technischen Schwierigkeiten, welche sie darboten. Die parthenogenetische Vermehrung konnte ich an Massenkulturen im Laufe des Mai, Juni, Juli und August verfolgen.

Die Resultate, die über alle 3 beschriebenen Arten gewonnen wurden, können zu folgenden Schlüssen führen: 1. Das Ausschlüpfen der Fundatrices wird durch den Einfluß der Wärme nicht beschleunigt. Die Zeit des Ausschlüpfens ist für jede Art ziemlich fest bestimmt, was sich darin zeigt, daß die Art *Aphis saliceti* beinahe 6 Wochen später als die andere auf der Weide gefundene Art der Gattung *Chaetophorus* ausschlüpft.

2. Die geschlechtlichen Tiere entstehen unabhängig von äußeren Bedingungen, da bei derselben Temperatur und Ernährung die Art *Aphis saliceti* geschlechtliche Tiere hervorbringt, während sich die beiden anderen Arten parthenogenetisch fortpflanzen.

3. Auch die geflügelten Tiere treten bei der 2. Reihe von *Aphis saliceti* in der 2. Generation unabhängig von äußeren Bedingungen auf.

V. ***Chaetophorus testudinatus*** **und** ***aceris.***

Die beiden Arten *Chaetophorus testudinatus* und *Ch. aceris* findet man in den Monographien von Koch und Buckton über die Blattläuse als eine Art, *Chaetophorus aceris* oder *Aphis aceris*, beschrieben. Buckton unterscheidet 2 Formen dieser Art, eine gelbe und eine grüne, die er jedoch nur als Varietäten, nicht als verschiedene Arten betrachtet. Da diese Arten im Verlaufe ihres Lebenszyklus sehr merkwürdige Erscheinungen zeigen, welche den Forschern der früheren Zeit rätselhaft zu sein schienen, so wird es nicht ohne Interesse sein, die Geschichte ihrer Erforschung (nach Kessler, 1883) zu schildern.

Im Frühjahr werden sehr häufig auf dem Ahorn ziemlich große (2.5—3 mm lange) gelbe und grüne Tiere beobachtet, die ein deutlich segmentiertes Abdomen besitzen und an jedem Segment lange Borsten tragen. Diese Tiere waren, wie erwähnt, unter dem Namen *Aphis aceris* bekannt. Van der Hoeven (1862) entdeckte auf dem Ahorn eine ganz neue unbekannte Form, die nur im Sommer vorkommt und ganz abweichend aussieht. Diese Form betrachtete er als eine selbständige Art und nannte sie *Periphyllus testudo*. Die Tiere sind klein (Länge 1 mm) und flach und zeigen fächerähnliche Schuppen am Rande des Körpers. Balbiani und Signoret stellten die Verwandtschaft von *Periphyllus testudo* mit *Aphis aceris* fest und betrachteten erstere nicht als eine besondere Art, sondern als eine Sommerform der letzteren. Sie meinten aber, daß *Aphis aceris* daneben auch die gewöhnliche Form hervorbringen kann, welche auf andere Pflanzen migriert.

Die Herbstgenerationen, welche man auf dem Ahorn findet, sehen wieder so wie die gewöhnliche Form von *Aphis aceris* aus. Lichtenstein (1883), der die geschlechtlichen Tiere dieser Art studierte, fand, daß sie sowohl geflügelte als auch ungeflügelte Männchen besitzt, was sehr wunderbar zu sein schien, aber doch durch den größten Aphidenforscher jener Zeit, Buckton, bestätigt wurde. Endlich wurden aber alle Fragen und Rätsel durch die Untersuchungen von Kessler gelöst.

Kessler (1883) führte seine Beobachtungen im Freien aus, da die Züchtung im Zimmer ihm nicht gelungen war, und stellte fest, daß die Art *Aphis aceris* in zwei verschiedene Species gespalten werden müß. Die Fundatrices beider Arten sehen gleich aus, aber die Tiere der weiteren Generationen sind bei der einen Art grün (*Chaetophorus aceris*), bei der anderen braun (*Chaetophorus testudinatus*). Jede der beiden Arten sieht im Frühjahr ganz anders aus als die vom Juni ab geborenen Generationen. Die von van der Hoeven als *Periphyllus testudo* beschriebene angebliche Art ist die Sommerform von *Chaetophorus testudinatus*. Ebenso gibt es bei *Chaetophorus aceris* eine Sommerform, die sich von der erstgenannten dadurch unterscheidet, daß sie keine Schuppen, sondern statt dieser kleine Borsten besitzt. Beide Sommerformen verharren beinahe

3 Monate lang in einem Ruhezustand, wobei sie keine Lebensäußerungen zeigen. Im Herbste machen sie eine Metamorphose durch, nach der sie die Größe und Gestalt der gewöhnlichen Formen annehmen und die geschlechtliche Generation hervorzubringen beginnen. Die Weibchen der beiden Arten sind ungeflügelt, die Männchen sind ungeflügelt bei *Chaetophorus aceris* und geflügelt bei *Chaetophorus testudinatus.* Diese letztere Entdeckung zeigte, daß die Annahme Lichtenstein's, es kämen bei einer und derselben Art, die man damals *Aphis aceris* nannte, geflügelte und ungeflügelte Männchen vor, nicht richtig war, da es sich ja um 2 Arten, *Chaetophorus testudinatus* und *aceris*, handelte.

Eigene Beobachtungen stellte ich im Frühjahr, Sommer und Herbst 1911 an. Auf Acer polymorphus fand ich im Februar zahlreiche, glänzend schwarze, ovale, 0,7 × 0,2 mm große Eier. Von Ende Februar ab schlüpften aus diesen Eiern zahlreiche Fundatrices aus, obwohl das Wetter noch sehr kühl war und es frostige Tage gab. Die Tiere ernährten sich von dem Saft der Rinde oder der Knospenhüllen, die sich noch nicht geöffnet hatten. Zahlreiche Eier blieben noch immer geschlossen, und sogar als ich sie ins Zimmer gebracht hatte, schlüpften die Fundatrices nicht sofort aus, so daß erst Ende März die letzten Fundatrices erschienen.

Zur Untersuchung setzte ich Zweige von Acer polymorphus in Wassergläser und stellte dieselben ins Zimmer, wo die Temperatur 18° C betrug. Die Entwicklung der Fundatrices dauerte $2^1/_2$ Wochen, denn die Ende Februar aus den Eiern ausgeschlüpften Tiere fingen schon am 15. März an, Junge zu gebären. Unter den erwachsenen Fundatrices waren die beiden oben erwähnten Arten vertreten. Eine Fundatrix von *Chaetophorus aceris* begann am 15. März zu gebären und brachte bis zum 22. März 34 Tiere hervor. Die 2. Fundatrix brachte vom 16. bis zum 20. März 20 Junge hervor, die 3. vom 12.—20. April 33 Junge. Eine Fundatrix von *Chaetophorus testudinatus* hatte vom 18. bis zum 22. März 19 Junge geboren.

Die Entwicklung der 2. Generation dauerte im Zimmer 2 Wochen, und zwar begannen die am 15. März geborenen Tiere am 29. die 3. Generation hervorzubringen. Ein Weibchen der Art *Chaetophorus aceris* brachte vom 29. März bis zum 1. April im ganzen 15 Junge hervor, ein anderes Weibchen vom 29. März bis 2. April 10 Junge, ein drittes vom 31. März bis 2. April 11 Junge usw. In der 2. Generation waren 40—50 % der Tiere geflügelt. Die 3. Generation konnte nicht mehr lebend erhalten werden, da die Tiere keine genügende Nahrung an den Zweigen fanden und alle abstarben.

Die Entwicklung der im Freien lebenden Fundatrices ging wegen der niedrigen Temperatur sehr langsam vorwärts. Erst am 12.—15. April waren die Tiere vollkommen erwachsen, also dauerte die Entwicklung im Freien 7 Wochen. Mitte April erschienen die ersten Tiere der 2. Generation. Anfang Mai wurden viele Tiere der beiden Arten auch auf Acer campestris gefunden. Mit Acer campestris als Futterpflanze versuchte ich, leider erfolglos, meine Zimmerversuche zu erneuern und mußte weitere Studien im Freien machen. Ende Mai fand ich auf beiden Ahornarten nur geflügelte Tiere, die meiner Meinung nach der 3. Generation angehörten. Im Juni sah ich sie immer noch, wenn auch in kleinerer Zahl, auf der unteren Seite der Blätter sitzen, bis sie endlich alle verschwanden: dafür waren ausnahmslos Tiere der 4. Generation vorhanden, welche, wie es sich zeigte, die Sommerform darstellten. Ob aber diese nur von geflügelten oder auch von ungeflügelten Individuen abstammten, die noch im Mai ihre Jungen ablegten, konnte nicht mit Sicherheit entschieden werden, sowie auch die Frage, ob wenigstens einige der geflügelten Weibchen der beiden Arten migrieren oder nicht. Ich konnte nur die der Art *Chaetophorus testudinatus* angehörige Sommerform beobachten. Individuen derselben waren 0,4 × 0,9 mm groß und weißlich-grün gefärbt, so daß man sie von der Blattunterseite, auf welcher sie saßen, kaum unterscheiden konnte. Nach der Geburt blieben die Tiere zunächst noch eine kurze Zeitlang beweglich, bald aber fielen sie in einen Ruhezustand, in dem sie den ganzen Sommer über verharrten. Die Beine wurden zusammengelegt und die Tiere blieben unbeweglich sitzen.

Drei Monate lang befinden sie sich im latenten Zustande und zeigen dabei gar keine Lebenstätigkeit. Bei der sehr starken Hitze des Sommers 1911 sind sogar viele von ihnen beim Austrocknen der Blätter zugrunde gegangen. Nach den Angaben von einigen Autoren dauert in Deutschland die Ruheperiode 3 Monate (Kessler, 1883), während sie in südlichen Gegenden, wie Montpellier, nach Lichtenstein bedeutend länger, d. h. 6 Monate, währt (Mitte Mai bis Mitte November). Die Farbe der Tiere in verschiedenen Gegenden ist auch verschieden: in Montpellier sieht die Form weiß aus, in Paris und in den Pyrenäen grün und violett, in Freiburg, wie erwähnt, weißlich-grün. Im Laufe von 3 Monaten konnte ich durch keinerlei Mittel (Feuchtigkeit oder Kälte) die Sommerform zur Entwicklung bringen. In einem kühlen Raum blieben die Tiere mehrere Tage lang in demselben Zustand und gingen zugrunde, als die Blätter vertrockneten. Aus der anscheinend unbeeinflußbaren Ruheperiode gehen die Tiere in einen kurz dauernden Zustand über, in welchem sie durch künstliche Mittel zur weiteren Entwicklung gebracht werden können. Davon konnten mich einige Versuche überzeugen.

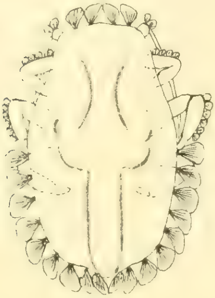


Fig. A.

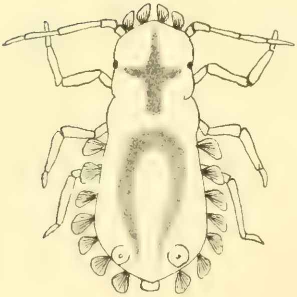


Fig. B.

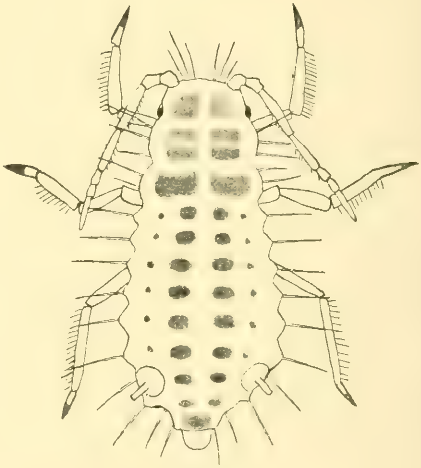


Fig. C.

Anfang Septembar legte ich Blätter mit der Sommerform der Art *Chaetophorus testudinatus* auf Teller, in die etwas Wasser gegossen wurde, und stellte sie in den Abkühler, wo die Temperatur 15° C betrug. Das geschah am 7. September, und schon am 11. fand ich ziemlich weit fortgeschrittene Formen, während noch einige Wochen vorher alle Versuche erfolglos geblieben waren.

Die Weiterentwicklung der Sommerform ging folgendermaßen vor sich: zuerst wurden die Larven (Fig. A) beweglich und begannen Nahrung aufzusaugen; dabei nahmen sie auch an Größe etwas zu, indem sie von 0,9 auf 1,0—1,1 mm heranwuchsen. Die Farbe wurde etwas dunkler, und es traten dunkle Flecken hervor. Im weiteren verschwanden zuerst die Beinschuppen; die Beine wurden etwas schmäler, die Augen deutlich sichtbar, und es erschien die erste Gliederung des Körpers, dabei nahmen die Larven selbst an Dicke zu. Am Abdomen gingen die 4 Endschuppen verloren, und die Saftröhren kamen deutlich zum Vorschein (Fig. B). Dann machte die Larve unter Größenzunahme ihre letzte Metamorphose durch, wobei die Schuppen abfielen. Auf dem Körper erschienen lange Borsten, die an jedem Segment regelmäßig angeordnet waren. Die Länge der Tiere auf diesem Stadium betrug 1,4 mm (Fig. C). Die ganze Metamorphose dauerte 3—4 Tage. Hierauf wuchs das Tier langsam weiter, bis es endlich die volle Größe erreicht hatte und sofort die geschlechtlichen Jungen abzulegen begann.

Im Freien begann die Metamorphose zwischen dem 13. und 15. September. Am 22. September sah ich schon einige Weibchen, welche die geschlechtliche Generation (5.) hervorbrachten. Bei großer Hitze wird die Entwicklung gehemmt, da die fertigen Tiere keine hohe Temperatur vertragen können und leicht zugrunde gehen. Die Entwicklung beginnt aber sofort, wenn die Temperatur auf 15—20° C sinkt. Die herabgesetzte Temperatur hat also in diesem Falle die Bedeutung eines auslösenden Faktors.

Erwachsene Tiere der 4. Generation von *Chaetophorus testudinatus* brachten jedes ungefähr 15 geschlechtliche Tiere hervor. Es scheint auch, daß die geschlechtlichen Weibchen und Männchen von verschiedenen Weibchen geboren werden, obgleich ich es durch Zimmerversuche nicht feststellen konnte. Die der Art *Chaetophorus testudinatus* angehörenden Männchen waren geflügelt und dunkel, fast schwarz gefärbt. Die Weibchen waren ungeflügelt und enthielten 10—15 Eier. Ende Oktober konnte ich einige copulierende Tiere beobachten. Die Entwicklung der geschlechtlichen Generation dauert demnach ungefähr 4 Wochen.

Die gesamte Zahl der Generationen von *Chaetophorus testudinatus* möchte ich am wahrscheinlichsten gleich 5 annehmen. Die 4. ist die Sommerform, und die 5. Generation ist die geschlechtliche.

.Ende Oktober fand ich an Acer polymorphus und Acer campestris grüne, geflügelte sexupare Tiere. Die Tiere gehörten der Art *Chaetophorus aceris* an, und es unterlag keinem Zweifel, daß sie zugeflogene waren, da aus den Sommerformen der beiden Arten stets ungeflügelte Individuen hervorkamen. Die Ansicht von Balbiani, daß eine der *Chaetophorus*-Arten auch migrierende Tiere besitzt, scheint demnach für *Chaetophorus aceris* wahrscheinlich zu sein.

Zum Schluß möchte ich einige von Kessler beschriebene Beobachtungen hinzufügen: *Chaetophorus aceris* hat ungeflügelte Männchen, die dunkel graugrün sind (1.75 mm lang), die Weibchen sind ungeflügelt, weißlich, oval (2 mm lang), und haben 4—6 Eier. Kessler beobachtete noch eine 3. Art, die er *Chaetophorus lyropictus* nannte. Diese Art ist den 2 anderen ähnlich, pflanzt sich aber ohne Sommerform fort. Nach Kessler besteht ihr ganzer Lebenszyklus aus 10—12 Generationen, obgleich er dies nicht ganz genau bestimmen konnte. Bei *Chaetophorus lyropictus* sind die Männchen geflügelt und graugrün gefärbt. Die Weibchen sind ungeflügelt, dunkelbraun und enthalten 4—9 Eier.

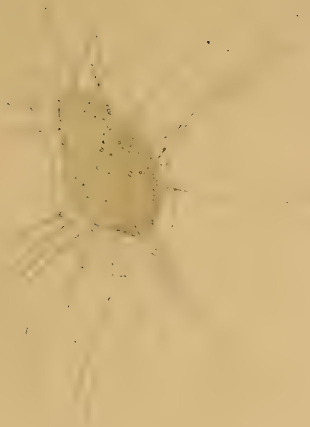
VI. Besprechung der Resultate und Zusammenfassung.

Die von mir angestellten Untersuchungen, ebenso wie die Resultate einiger anderen Forscher, zeigen, daß jede Aphiden-Art einen eigenartigen, für sie charakteristischen Zyklus besitzt. Im Lebenszyklus der schon ziemlich gründlich untersuchten wie auch der zahlreichen weniger bekannten Arten bleibt noch vieles unklar, doch erlauben die schon vorhandenen Kenntnisse einige Gesetzmäßigkeiten in der Aphidenfortpflanzung festzustellen.

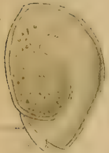
Tab. 24.

	Zeit der Eiablage	Zahl der Generationen	Name des Beobachters
I. Arten mit einjährigem vollkommenem Zyklus:			
Aphis saliceti 1. Reihe	Mai	2	Klodnitski
2. Reihe	Juni	3	
Cladobius	Mai u. Juni	—	Kyber
Chaetophorus testudinatus u. *Ch. aceris*	Oktober	5	Klodnitski
Melanoxanthus salicis u. *Mel. salicola*	„	7	Tannreuther
Siphonophora rosae	Sept. u. Okt.	10	Bonnet
Chaetophorus lyropictus	Oktober	10—12	Kessler
Aphis mali	„	15	Schmiedeberg
II. Arten mit mehr als einjährigem unvollkommenem Zyklus:			
Aphis hederae	—	—	Klodnitski
Siphonophora rosae var. glauca	—	—	Klodnitski
Aphis dianthi	—	—	Kyber

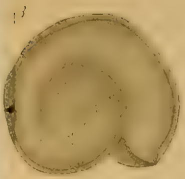
Die Wintereier jeder Aphiden-Art durchlaufen ein bestimmtes Latenzstadium, eine Zeitperiode, in der sie im Ruhezustand verharren. Die Länge dieser Periode ist etwas verschieden: 4—5 Monate bei



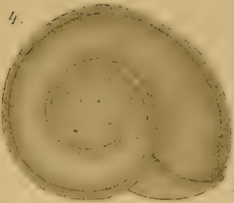
1



2.

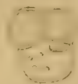


3

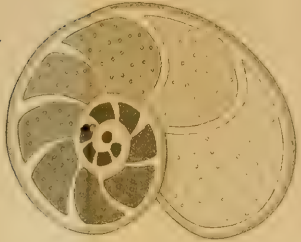


4.

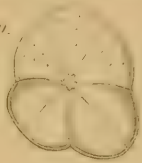
6.



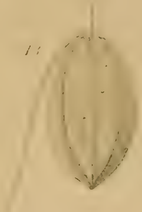
5.



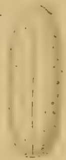
7



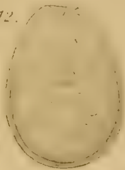
10.



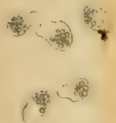
13



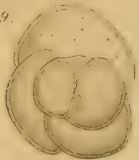
11.



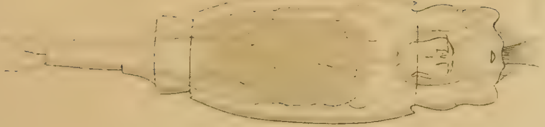
12.



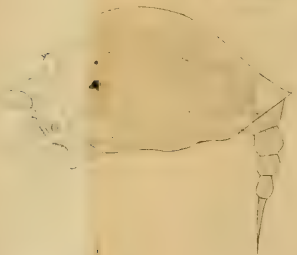
8



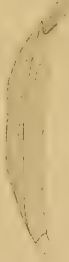
9.



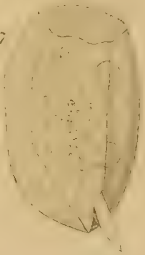
14.



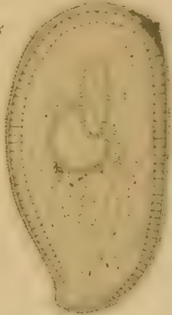
15



16



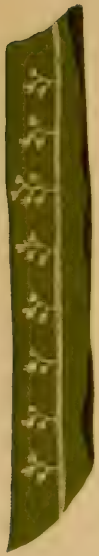
17



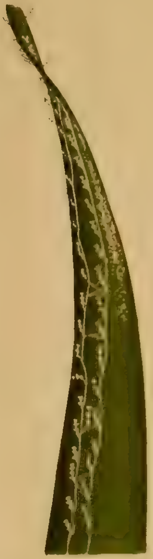
18

[illegible] del.

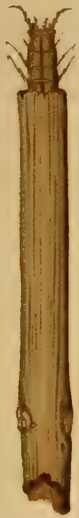
19.



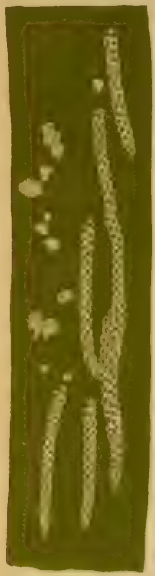
20.



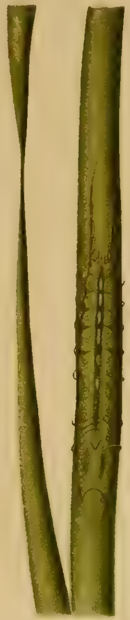
22.



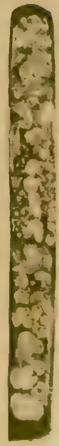
21.



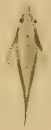
23.



24



25



Verlag v. Gustav Fischer in Jena

Chaetophorus aceris und *testudinatus*, ungefähr 5 Monate bei *Siphonophora rosae*, wie auch wahrscheinlich bei manchen anderen Arten, und 10 Monate bei *Aphis saliceti*. Es scheint, daß diese Latenzperiode durch Kälte oder Wärme nicht sehr wesentlich verlängert oder verkürzt werden kann, wenigstens zeigen es meine Versuche an Eiern von *Aphis saliceti* und *Chaetophorus aceris* usw. In einer für jede Art ziemlich bestimmten Zeit, bei einigen Arten früher, bei anderen später (*Chaetophorus* Ende Februar, *Aphis saliceti* Mitte April usw.), schlüpfen aus den Eiern Fundatrices aus, die sich weiter fortpflanzen. Nach einer Anzahl von parthenogenetischen Generationen wird die geschlechtliche Generation geboren, die wieder Wintereier hervorbringt und damit den Lebenszyklus der Art abschließt.

Bei manchen Arten besteht der Zyklus aus einer bestimmten Zahl von parthenogenetischen Generationen, die mit einer geschlechtlichen Generation abschließen, bei anderen dagegen treten die geschlechtlichen Tiere nach einer inkonstanten Zahl von parthenogenetischen Generationen auf (Davis, 1909). Wenn wir verschiedene Arten betrachten, so werden wir sehen, daß ihre Zyklen aus einer bestimmten, nach der Art aber verschiedenen Anzahl von Generationen bestehen. Bei der gesamten Generationenzahl wird gewöhnlich auch die geschlechtliche Generation mitgerechnet. Auf Grund davon kann man die Aphiden-Arten in eine Reihe mit immer zunehmender Generationenzahl zusammenstellen, wie es in der Tab. 24 geschehen ist. Die Reihe beginnt mit kurzzyklischen Arten, wie z. B. *Aphis saliceti*, bei der die eine Reihe einen Zyklus besitzt, der nur aus 2, die andere einen Zyklus, der aus 3 Generationen besteht. Es folgen andere Arten, in deren Zyklus die Zahl der Generationen immer größer wird, indem sich zwischen die Fundatrices und die geschlechtliche Generation immer neue parthenogenetische Generationen einschieben. So besteht der Zyklus bei der Art *Chaetophorus testudinatus* aus 5, bei *Melanoxanthus salicis* aus 7, bei *Siphonophora rosae* aus 10 Generationen usw.

Alle diese Arten besitzen einen geschlossenen einjährigen Zyklus, außerdem kommen aber andere Arten vor, die mehr als ein Jahr hindurch sich parthenogenetisch fortpflanzen können. Als solche kann man die in der vorliegenden Arbeit behandelten *Aphis hederae* und *Siphonophora rosae var. glauca* nennen. Zu derselben Kategorie kann man auch vielleicht die Aphiden-Art rechnen, bei der Slingerland (1893) 62 parthenogenetische Generationen verfolgte, sowie *Aphis dianthi*, welche Kyber 4 Jahre hindurch im Zimmer und im

Freien sich parthenogenetisch fortpflanzen sah. Aber es müssen auch noch andere Arten mit ähnlicher Fortpflanzungsweise vorhanden sein: ich habe im Winter (Januar und Februar) parthenogenetische Aphiden auf Chrysanthemum und der Hyacinthe beobachtet und konnte auf diesen Pflanzen, welche während des Herbstes und Winters im Zimmer standen, keine Eier finden. Es sind aber keine einheimischen Arten, sondern solche, die wahrscheinlich wie ihre Nährpflanze selbst aus südlichen Gegenden stammten, also an ganz andere Lebensbedingungen angepaßt sind und vielleicht auch darum nach einer anderen Gesetzmäßigkeit sich fortpflanzen.

Bei *Aphis hederae* ist es mir gelungen, das Vorkommen geschlechtlicher Tiere nachzuweisen, obgleich die parthenogenetische Fortpflanzung länger als ein Jahr ununterbrochen fortdauern kann. Daß auch bei der Varietät *glauca* geschlechtliche Tiere vorhanden sind, ist mir höchst wahrscheinlich. Wie es sich bei den anderen Arten dieser Kategorie verhält, bleibt vorläufig noch unklar; auf jeden Fall würde die mehrere Jahre lang dauernde parthenogenetische Fortpflanzung, die von einigen Forschern beschrieben wurde, noch keinen Beweis für das Ausfallen der geschlechtlichen Generation darstellen.

Für die Art und Weise des Vorkommens der geschlechtlichen Individuen in der zweiten Kategorie von Arten mit mehr als einjährigem, unvollkommenen Zyklus mag *Aphis hederae* dienen. Die Untersuchungen zeigen, daß diese Art nach einer Reihe von parthenogenetischen Generationen sich in verschiedene Zweige trennt, in solche, die sich ununterbrochen parthenogenetisch fortpflanzen, und solche, die sexupare Weibchen hervorbringen, welche ihrerseits geschlechtliche Tiere gebären. Von einem parthenogenetischen Hauptstamme lösen sich also verschiedene Zweige ab, von denen einige geschlechtliche Tiere liefern, während die anderen parthenogenetisch bleiben und sich später auf dieselbe Weise verzweigen wie die Tiere des Hauptstammes.

Die steigende Reihe der Zyklen der verschiedenen Aphiden-Arten einerseits und die Art und Weise des Vorkommens der geschlechtlichen Individuen bei den Arten mit unvollkommenen Zyklen andrerseits weist auf die große Ähnlichkeit der Fortpflanzungsweise der Aphiden mit der Vermehrungsart der Cladoceren hin, wie sie von Weismann (1880) dargestellt wurde.

Der Zyklus ist bei jeder Aphiden-Art nicht nur in seinen Hauptzügen, sondern auch in seinen Einzelheiten eigenartig ausgebildet, wie aus folgender Zusammenfassung hervorgeht. In der Zahl der hervorgebrachten Jungen unterscheiden sich die einzelnen Arten insofern, als die Maximalzahl bei verschiedenen Arten verschieden ist. Ein weiteres Charakteristikum für jede Aphiden-Species liegt in der Art und Weise des Auftretens geflügelter Individuen in den parthenogenetischen Generationen, was sich bei den untersuchten Arten folgendermaßen vollzieht: 1. *Siphonophora rosae*: in jeder Generation von der 2. bis zur 8. ist eine bestimmte Prozentzahl von Individuen geflügelt, in der 9. Generation, die aus sexuparen Weibchen besteht, tragen alle Tiere ausnahmslos Flügel; die 2. Generation zeigt als Ausnahme Abweichungen von der Regel, indem bei einigen Fundatrices alle Neugebornen zu Geflügelten werden. 2. *Aphis padi*: In der 2. Generation werden sämtliche Gebornen (100 %) zu Geflügelten. 3. *Aphis saliceti*: Alle Weibchen der 2. Generation der 2. Reihe (s. S. 498) werden geflügelt. 4. *Chaetophorus testudinatus* und *Chaetophorus aceris* weisen in der 2. Generation ungefähr 50 % geflügelte Individuen auf. 5. *Aphis hederae*: Vor allem erscheinen die Geflügelten im Herbst (September, Oktober) und Frühjahr (Februar bis Mai), und zwar in der Weise, daß ungefähr $^1/_4$ der ungeflügelten Weibchen, die selbst von einem ungeflügelten Weibchen geboren wurden, eine starke Tendenz besitzt, Geflügelte zu erzeugen, und eine gemischte Brut hervorbringt. Bei anderen Weibchen ist diese Tendenz schwächer, und erst ihre Nachkommenschaft bringt gemischte Kolonien hervor; schließlich gibt es auch solche Weibchen, deren Nachkommenschaft im Laufe mehrerer Generationen gar keine Geflügelten aufweist. 6. *Melanoxanthus salicis* (*salicola*): hier werden von der 2. Generation 95 % geflügelt (Tannreuther, 1907). Außerdem wird nach Angabe verschiedener Autoren bei einigen Arten die letzte parthenogenetische (sexupare) Generation geflügelt. Dies wurde beobachtet bei *Schizoneura lanigera* (Baehr), *Aphis avenae* (Kyber), *Siphonophora rosae*. Bei anderen Arten bleibt die sexupare Generation dagegen ausnahmslos ungeflügelt: z. B. *Aphis hederae* und *Chaetophorus testudinatus*.

Demnach verläuft unter normalen Bedingungen der Zyklus jeder Aphiden-Art mit einer gewissen Regelmäßigkeit. Änderungen, die in der Fortpflanzung einer Art eintreten, können folgende sein: 1. Änderungen, welche die Entwicklung und Fortpflanzung der Tiere in quantitativer Hinsicht modifizieren und in Hemmung oder Beschleunigung der Entwicklung, Verminderung der Zahl der Neugeborenen, Größe der Tiere etc. bestehen, bei denen aber die Fortpflanzungsweise dieselbe bleibt, können somatische Änderungen genannt werden. Diese Änderungen stehen also nicht mit dem Auftreten der parthenogenetischen oder geschlechtlichen, geflügelter oder ungeflügelter Individuen im Zusammenhang. Dagegen nenne ich 2. Änderungen, welche sich in der Fortpflanzungsweise und im Auftreten der verschiedenen Formen zeigen, generative Änderungen.

Inwiefern diese Änderungen von äußeren Bedingungen abhängig sind, zeigen die in dieser Arbeit gewonnenen Resultate. Von äußeren Bedingungen zog ich Temperatur und Nahrung in Betracht. Aus meinen Experimenten läßt sich schließen, daß die äußeren Bedingungen nur somatische und keine generativen Änderungen im Leben der Tiere hervorrufen können. Der wichtigste äußere Faktor, nämlich die herabgesetzte Temperatur, dessen Einfluß sich als somatisch besonders wirksam erwies, war doch nicht imstande, generative Änderungen hervorzurufen. Bei meinen Versuchen dauerte die Einwirkung der herabgesetzten Temperatur auf die Art *Aphis hederae* 5 Monate, auf *Siphonophora rosae* 2 Monate, blieb jedoch insofern ohne Erfolg, als keine geschlechtlichen Tiere auftraten. Ebenso wurde die parthenogenetische Vermehrung auch bei Einwirkung von Wärme trotz des Depressionszustandes beibehalten.

Das Geschilderte erlaubt die Schlußfolgerung, daß die generativen Änderungen bei den Aphiden von inneren, im Keimplasma bestimmten, Ursachen abhängen, von äußeren Bedingungen aber nicht beeinflußt werden können.

Als hauptsächlich von inneren Ursachen abhängig muß auch das Erscheinen geflügelter Individuen betrachtet werden, welches nach der Ansicht einiger Forscher als Beweis für die Hypothese der äußeren Bewirkung angesehen wurde. So spricht z. B. J. Loeb (1906) von einem „Einfluß, den die Abkühlung auf die Entwicklung der Flügel der Blattläuse hat. Solange bei hinreichender Feuchtigkeit die Temperatur hoch ist, bleiben die Aphiden flügellos. Erniedrigt man aber die Temperatur, so beginnen bei allen Blattläusen Flügel zu wachsen. Hier ist es also eine Temperaturerniedrigung, die das Wachstum eines Organs hervorruft oder beschleunigt. Die Autoren stellen meist die Sache so dar, als ob es sich hier um eine Folge von Nahrungsmangel handelt, wobei sie jedoch übersehen, daß bei niedriger Temperatur die Energie der Lebenserscheinungen und damit das Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme auch verringert ist". In etwas anderer Weise wurde diese Hypothese von MORDWILKO (1907) und MACCHIATTI (1884) aufgestellt, welche der Ansicht sind, daß unter ungünstigen Ernährungsbedingungen, wie z. B. beim Austrocknen der Pflanzen, die neugebornen Tiere zu Geflügelten werden. Die beiden Hypothesen würden zwei Möglichkeiten in sich schließen. Entweder können sich noch bei erwachsenen Tieren die Flügel entwickeln, wie es der angeführte Passus von LOEB vermuten läßt, oder es werden alle Neugeborenen durch Einwirkung ungünstiger äußerer Faktoren zu geflügelten Weibchen. Die beiden Möglichkeiten stimmen insofern miteinander überein, als sie die geflügelten Individuen als indeterminierte ansehen. In diesem Falle sollte auch die Vergrößerung oder Verkleinerung der Zahl der geflügelten Individuen als somatische Änderung betrachtet werden.

Gegen die erste Hypothese ist zu bemerken, daß eine Flügelentwicklung bei erwachsenen Aphiden überhaupt nicht vorkommen kann. Diese Tatsache wurde schon von BONNET und DE GEER festgestellt, und auch meine eigene Erfahrung konnte sie bestätigen. Einige Tage nach der Geburt kann man bei manchen Larven die Flügelanlagen erkennen, die immer größer werden und als deutliche Ausstülpungen der Haut in der Schultergegend hervortreten. Die Flügel sind in diesen Anlagen zusammengerollt, wie man es noch nach der letzten Häutung erkennen kann, breiten sich dann aber sofort aus. Aber auch die Neugeborenen scheinen sich durch äußere Faktoren im Sinne der zweiten oben erwähnten Hypothese nicht beeinflussen zu lassen. Das haben die Untersuchungen über das Vorkommen der Geflügelten bei den Arten *Aphis hederae*, *Siphonophora rosae* und anderen gezeigt. Aus ihnen ergab sich, daß die Geflügelten determiniert sind und Kälte sowie auch Hunger keinen Einfluß auf ihr Auftreten ausüben können. Allerdings hat die Wirkung der hohen Temperatur auf *Aphis hederae* etwas andere Resultate ergeben, da sich bei dieser Art in der Wärme die Geflügelten in kleinerer Zahl zeigten oder ganz verschwanden. Wegen der Schwierigkeit der Untersuchung, die im Kapitel über *Aphis hederae* schon geschildert ist, bleibt die Frage offen, ob es sich hier wirklich um eine direkte Beeinflussung durch hohe Temperatur oder um eine Hemmung der Flügelentwicklung infolge der Wärme handelt. Letztere Möglichkeit hat viel Wahrscheinlichkeit für sich, steht aber mit den oben erwähnten Hypothesen in keinem Zusammenhang. Das Auftreten der Geflügelten muß also auch als eine generative Änderung angesehen werden. Auf Grund des Besprochenen ist anzunehmen, daß die eigenartigen Zyklen der Aphiden-Arten als Anpassungen an verschiedene Lebensbedingungen entstanden sind.

Diese Anschauungen werden außer durch das schon Besprochene noch durch folgende Betrachtungen gestützt. Jede Art hat eine bestimmte optimale Temperatur, bei der sie sich am besten entwickelt. Ich fand im Sommer in einem Treibhaus eine Art, die bei beinahe 50° C sich sehr gut fortpflanzte. Das Optimum von *Siphonophora rosae* liegt zwischen 20—24° C, bei *Aphis hederae* zwischen 16—20° C, bei *Siphonophora rosae var. glauca* zwischen 15—30° C.

Ferner ist jede Art betreffs ihrer Ernährung an eine bestimmte Pflanze oder begrenzte Pflanzengruppe gebunden. Ich machte zahlreiche Versuche, Tiere von verschiedenen nicht migrierenden sowie auch migrierenden Arten auf anderen als ihren gewöhnlichen Futterpflanzen zu züchten, hauptsächlich auf Epheu. Ich versuchte es mit den Rosenaphiden, mit *Aph. padi*, *Aph. sambuci*, *Aph. dianthi* etc., bekam aber immer negative Resultate. Das Migrieren selbst hängt nicht, wie einige Forscher meinten, von einer Lichtreizung ab, sondern wahrscheinlich werden die erwachsenen, geflügelten Tiere durch den Wind in verschiedenen Richtungen fortgetrieben. Ein großer Teil geht dabei zugrunde, während die übrigen auf bestimmte Pflanzen gelangen und sich weiter vermehren.

Bei Arten, deren Futterpflanze während des Sommers schlechte Nahrung liefert, zeigt sich die Anpassung auf verschiedene Weise: 1. Von den auf der Weide lebenden Arten gibt *Aphis saliceti*, da sie sich nur von ganz jungen Trieben und Blättern ernähren kann, schon im Frühjahr die geschlechtlichen Tiere und Wintereier, da ihnen ja im Sommer die erforderliche Nahrung nicht mehr zur Verfügung steht. Dagegen können sich zwei andere Arten, die auf der Weide leben und sich mit geringerer Nahrung, die eine mit der Rinde des Baumes, die andere mit ausgewachsenen Blättern, begnügen, im Sommer weiter parthenogenetisch fortpflanzen. 2. *Chaetophorus testudinatus* und *aceris* bringen eine Sommerform hervor, die der starken Hitze angepaßt ist und die Erhaltung der Art während des Sommers möglich macht. 3. *Aphis padi* und einige andere Arten migrieren auf Gramineen und andere einjährige Pflanzen (*Aph. padi* auf Hafer), wo sie während des Sommers Futter finden. 4. Selbst die Erscheinung, daß bei einigen Arten geschlechtliche

Tiere im Herbst auftreten, muß als eine Anpassung betrachtet werden, denn bei anderen Arten, deren Futterpflanzen (Epheu, Rose) im Winter ihre Blätter nicht abwerfen, wird die parthenogenetische Fortpflanzung beibehalten, wenn nicht zu große Kälte die Tiere zugrunde richtet.

Es bleibt nun noch einiges über Varietäten und Farbenverhältnisse der Aphiden-Arten zu bemerken. Auf einer und derselben Pflanze begegnet man häufig entweder zwei nah verwandten Arten oder zwei Varietäten einer und derselben Art, die verschieden gefärbt sind. Dabei stellen diese verschiedenen Farben gewöhnlich nur verschiedene Nuancen von zwei bestimmten Grundfarben dar: grün und gelbbraun, z. B. *Chaetophorus aceris* grün, *Chaetophorus testudinatus* gelbbraun, *Siphonophora rosae* grün und braun, *Aphis saliceti* grün und gelb, *Aphis sambuci* dunkel- und hellbraun. Bei den geschlechtlichen Tieren sind gewöhnlich die Männchen dunkler gefärbt als die Weibchen. Die bisher genannten Arten besitzen einen vollkommenen und geschlossenen Lebenszyklus. Anders verhält es sich bei Arten mit unvollkommenem Zyklus. Diese sind nämlich stets einfarbig, z. B. *Aphis hederae* und *Siphonophora rosae var. glauca.* Diese einfache oder gemischte Färbung der auf einer und derselben Pflanze lebenden Arten und Varietäten steht wahrscheinlich mit der Anpassung an verschiedene Lebensbedingungen in Zusammenhang.

Die Resultate der Untersuchung, welche zu dem Schlusse führen, daß bei den Aphiden das Vorkommen der geschlechtlichen Tiere nur von inneren Ursachen abhängt, schließen jedoch nicht aus, daß äußere Bedingungen das Vorkommen von geschlechtlichen Tieren begünstigen oder unterdrücken können. Dabei darf man aber die Geschlechtsbeeinflussung nicht mit der Geschlechtsunterdrückung verwechseln, was zuweilen vorkommt. Einige Experimente, die an Pflanzen gemacht wurden, erweckten den Anschein, als ob äußere Faktoren das Geschlecht zu beeinflussen imstande wären. ISSAKOWITSCH (1907) führt als Beispiel Experimente von KLEBS an, die dieser an Farnprothallien anstellte. Es wurden nämlich infolge von Lichtmangel Organismen mit nur männlichen Organen erzeugt. Dabei vergißt man aber, daß hier keine Geschlechtsbeeinflussung, sondern einfach eine Unterdrückung des anderen Geschlechts, also keine generative, sondern rein somatische Änderung vorlag. Ob aber im Tierreiche eine direckte Geschlechtsbeeinflussung überhaupt eintritt oder ob es sich in den bisher bekannten Fällen um eine

Abänderung im Sinne einer Geschlechtsunterdrückung handelt, ist bis heute noch nicht klar.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch bei manchen Aphiden das Auftreten der geschlechtlichen Tiere durch gewisse äußere Einflüsse unterdrückt wird. Es ist z. B. möglich, daß bei Arten mit unvollkommenem Zyklus unter gewissen äußeren Bedingungen sich nur die parthenogenetischen Tiere entwickeln können, die geschlechtlichen aber zugrunde gehen. Die genealogischen Reihen, welche mit geschlechtlichen Tieren abschließen, würden in diesem Falle zugrunde gehen, andere Reihen dagegen begünstigt werden und die parthenogenetischen Tiere daher zahlreich vorkommen können. Eine wirkliche Beeinflussung des Vorkommens der geschlechtlichen Tiere und des Verlaufs des ganzen Zyklus scheint aber auf Grund der ausgeführten Untersuchungen unmöglich zu sein. Die experimentellen Ergebnisse der Arbeiten über den Generationswechsel anderer Gruppen zu besprechen würde zu weit führen.

Papanikolau machte einen Versuch, das Vorkommen der geschlechtlichen Tiere bei Cladoceren in einen Zusammenhang mit der Kernplasmarelation zu bringen. Seine Untersuchungen an Darmepithelzellen geben aber keine Beweise, die diese Theorie genügend stützen könnten. Die Kern- und Zellgröße bei den Tieren älterer Generationen sowie auch bei denen, die sich unter günstigen Bedingungen entwickeln, wächst, wie seine Abbildungen zeigen, über das Normale hinaus. Über das Verhältnis k/p kann man aber daraus noch nichts schließen. Auch Woltereck hält die Angaben von Papanikolau über die Kernplasmarelation für sehr zweifelhaft: er meint, es sei äußerst schwer zu beurteilen, ob wirklich eine gesetzmäßige Zellveränderung vorliegt oder eine Veränderung, die auf verschiedener Lage der Zellen, Alter, individuellen Unterschieden beruht. Wenn eine Kernplasmarelation bei Cladoceren auch wirklich vorhanden wäre, so wäre, nach Woltereck, doch die Veränderung k/p höchstens als die erste Folge einer Einwirkung der geschlechtsbestimmenden Faktoren anzusehen.

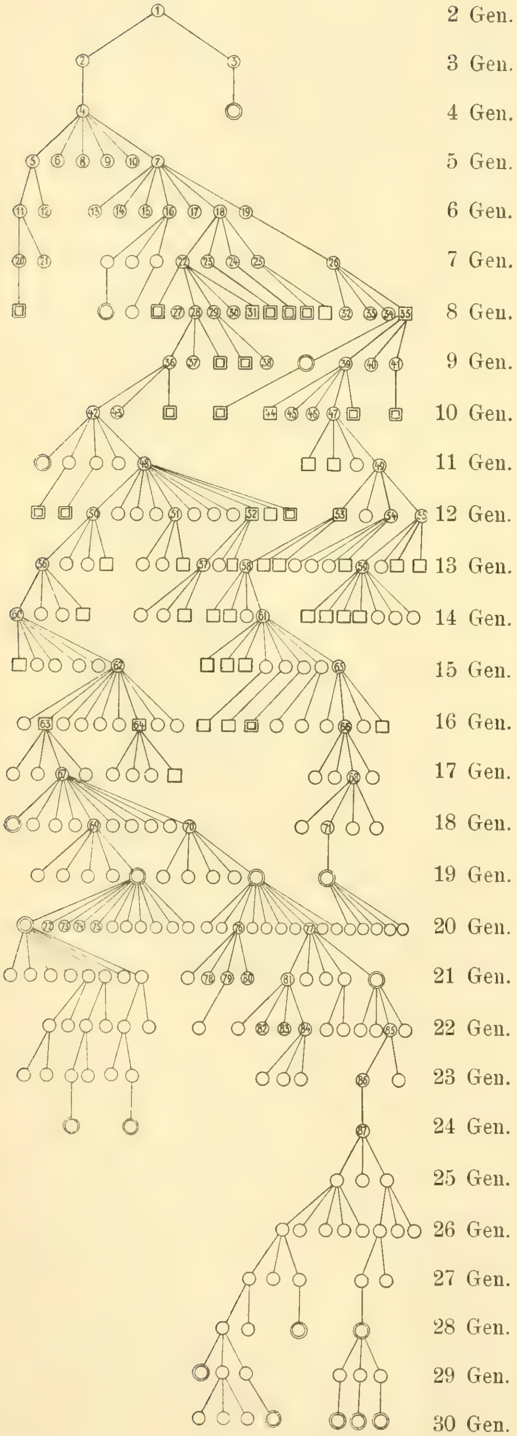
Auf einigen Schnittpräparaten der Art *Siphonophora rosae* habe ich auch die Größe der Darmepithelzellen untersucht und benutzte hierzu Tiere der 2. und 8. Generation. Ich konnte aber keine bedeutenden Unterschiede, weder in der Zellgröße noch in der Kernplasmarelation, auffinden. Meine Kältetiere derselben Art wiesen in 4. und 5. Generation ziemlich bedeutende morphologische Unterschiede gegenüber den in normaler Temperatur gehaltenen Tieren auf. Sie waren beinahe 1,5mal so groß wie die normalen. Ebenso zeigten die Darmepithelzellen dieser Tiere eine bedeutende Vergrößerung die aber Plasma und Kern im gleichen Verhältnis betraf. Überhaupt ergab es sich, daß diese Vergrößerung der Wirkung der Feuchtigkeit, nicht aber der der Kälte zugeschrieben werden muß.

Die gewonnenen Resultate erlauben, folgende allgemeine Schlüsse zu ziehen: Jede von den untersuchten Aphiden-Arten besitzt einen eigenartigen Zyklus, der aus parthenogenetischen und geschlechtlichen Generationen besteht. Das Vorkommen der geschlechtlichen Tiere wie auch die anderen Eigenschaften der Zyklen (das Vorkommen der Geflügelten, Ruheperiode der Eier usw.) sind von inneren Ursachen abhängig. Die äußeren Faktoren können nur zu somatischen Änderungen, also solchen, die aus Hemmung der Entwicklung und verschiedenen quantitativen Modifikationen bestehen, führen. Sie können aber keine generativen Änderungen, die die Fortpflanzungsweise in qualitativer Hinsicht modifizieren, hervorrufen.

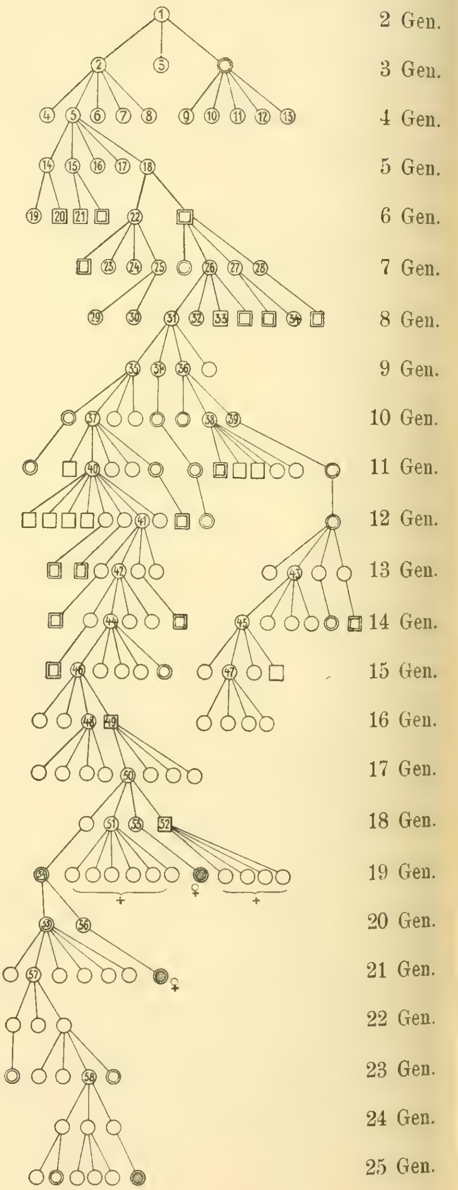
Was im speziellen die einzelnen Arten betrifft, so zeigte es sich, daß hier zwei Kategorien vorkommen können: a) Eine Gruppe von Arten mit einjährigem, vollkommenem und geschlossenem Zyklus. Bei dieser Kategorie kommen die geschlechtlichen Tiere meistens nach einer bestimmten Zahl der parthenogenetischen Generationen vor. Einige Arten weisen verschiedene Reihen auf, bei denen die geschlechtlichen Tiere nach einer für jede Reihe konstanten Zahl von parthenogenetischen Generationen auftreten. b) Eine zweite Gruppe mit unvollkommenem Zyklus, deren genealogische Stämme sich ununterbrochen sehr lange Zeit hindurch parthenogenetisch fortpflanzen können. Von diesen Stämmen trennen sich stufenweise Zweige ab, die mit geschlechtlichen Tieren schließen.

Anhang.[1]

Tab. 1. I. Gruppe


2 Gen.
3 Gen.
4 Gen.
5 Gen.
6 Gen.
7 Gen.
8 Gen.
9 Gen.
10 Gen.
11 Gen.
12 Gen.
13 Gen.
14 Gen.
15 Gen.
16 Gen.
17 Gen.
18 Gen.
19 Gen.
20 Gen.
21 Gen.
22 Gen.
23 Gen.
24 Gen.
25 Gen.
26 Gen.
27 Gen.
28 Gen.
29 Gen.
30 Gen.

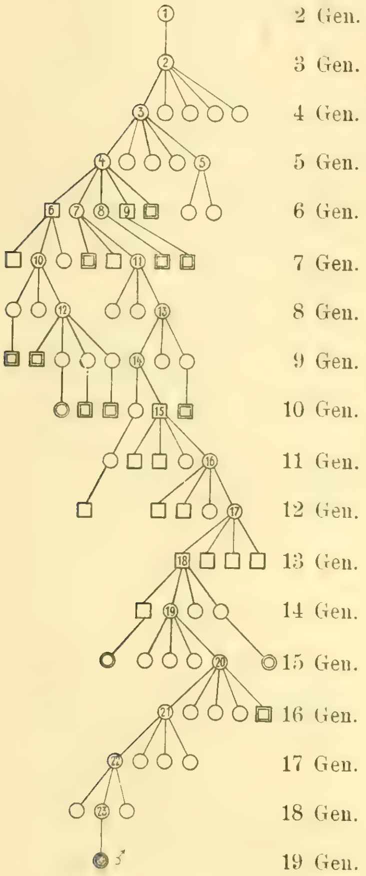
Tab. 2. II. Gruppe.


2 Gen.
3 Gen.
4 Gen.
5 Gen.
6 Gen.
7 Gen.
8 Gen.
9 Gen.
10 Gen.
11 Gen.
12 Gen.
13 Gen.
14 Gen.
15 Gen.
16 Gen.
17 Gen.
18 Gen.
19 Gen.
20 Gen.
21 Gen.
22 Gen.
23 Gen.
24 Gen.
25 Gen.
+
♀
+
♀

---

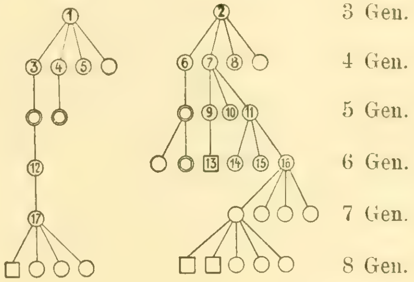
[1] Die Erklärung zu Tabelle 1—5 siehe auf der nächsten Seite.

Tab. 3. III. Gruppe.

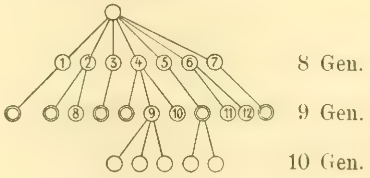

2 Gen.
3 Gen.
4 Gen.
5 Gen.
6 Gen.
7 Gen.
8 Gen.
9 Gen.
10 Gen.
11 Gen.
12 Gen.
13 Gen.
14 Gen.
15 Gen.
16 Gen.
17 Gen.
18 Gen.
19 Gen.
♂

Tab. 4. Kältegruppen.

I. Gruppe II. Gruppe


3 Gen.
4 Gen.
5 Gen.
6 Gen.
7 Gen.
8 Gen.

Tab. 5. Wärmegruppe.


8 Gen.
9 Gen.
10 Gen.

Erklärung zu den genealogischen Tabellen 1—5.

○ Ungeflügelte parthenogenetische Nachkommenschaft eines ungeflügelten Weibchens.

◎ Ungeflügelte parthenogenetische Nachkommenschaft mehrerer ungeflügelten Weibchen oder Reservekultur.

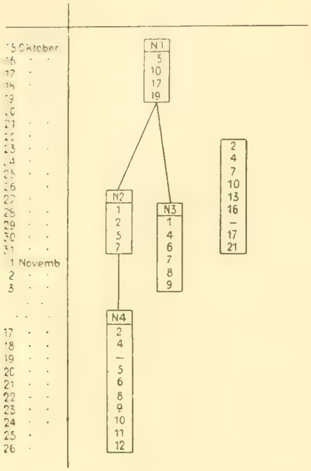
□ Gemischte, also aus ungeflügelten wie auch geflügelten parthenogenetischen Individuen bestehende Nachkommenschaft eines ungeflügelten Weibchens.

▣ Gemischte parthenogetische Nachkommenschaft mehrerer Weibchen.

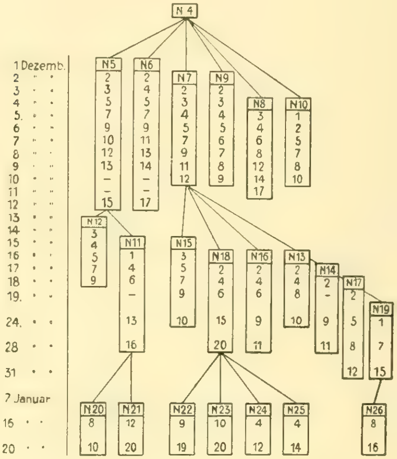
● Geschlechtliche Nachkommenschaft.

Aphis hederae. I. Gruppe.

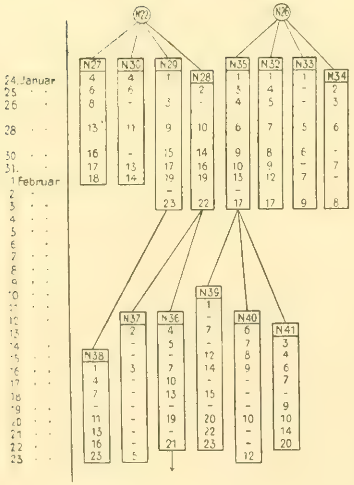
Tab. 6a.


15 Oktober
1 Novemb
N1
N2
N3
N4

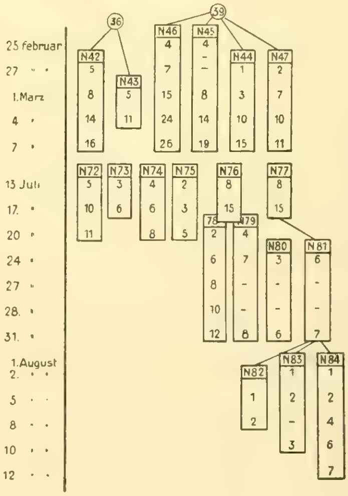
Tab. 6b.


N 4
1 Dezemb.
7 Januar
N5
N6
N7
N9
N8
N10
N12
N11
N15
N18
N16
N13
N14
N17
N19
N20
N21
N22
N23
N24
N25
N26

Tab. 6c.

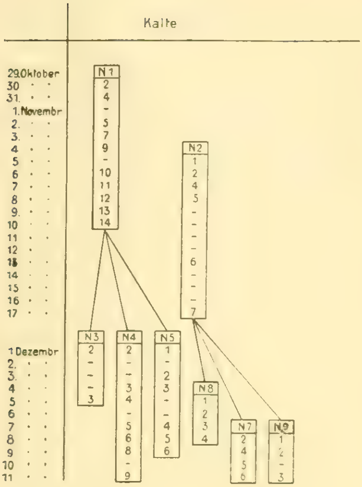

N22
N26
24 Januar
1 Februar
N27
N30
N29
N28
N35
N32
N33
N34
N38
N37
N36
N39
N40
N41

Tab. 6d.

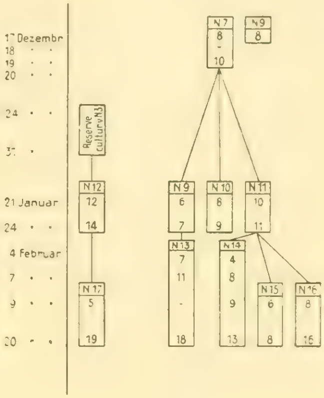

36
39
25 februar
1. Marz
13 Juli
1. August
N42
N43
N46
N45
N44
N47
N72
N73
N74
N75
N76
N77
78
N79
N80
N81
N82
N83
N84

Anm. Tabelle 6b bildet die Fortsetzung von 6a, 6c von 6b und 6d von 6c.

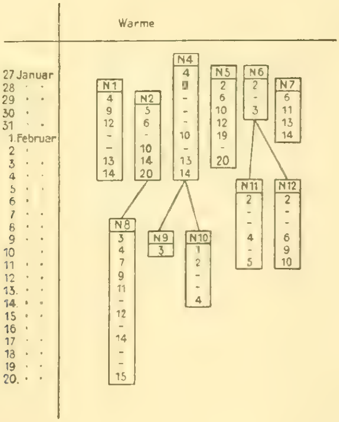
Tab. 7a.


Kalte
29.Oktober
1.Novembr
1 Dezembr
N1
N2
N3
N4
N5
N7
N8
N9

Tab. 7b (Forts. von 7a).


17 Dezembr
21 Januar
4 Februar
Reserve cultur v N3
N7
N9
N10
N11
N12
N13
N14
N15
N16
N17

Tab. 8.


Warme
27 Januar
1.Februar
N1
N2
N4
N5
N6
N7
N8
N9
N10
N11
N12

Literaturverzeichnis.

1. v. Baehr, W. B., 1909, Die Oogenese bei einigen viviparen Aphiden und die Spermatogenese von Aphis saliceti, mit besonderer Berücksichtigung der Chromatinverhältnisse, in: Arch. Zellforsch., Vol. 3.
2. Balbiani, E., 1869, Mémoires sur la génération des Aphides, in: Ann. Sc. nat. (5), Zool., Vol. 11, 1870; Vol. 14, 1872; Vol. 15.
3. Bonnet, Ch., 1779, Oeuvres d'histoire naturelle et de philosophie, Traité d'insectologie, Vol. 2.

4. Buckton, G. B., 1881, Monograph of the Britisch Aphides, Vol. 4, London.
5. Cholodkovski, N., 1902, Aphidologische Mitteilungen, in: Zool. Anz., Vol. 26.
6. de Geer, 1778, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes.
7. Davis, J. J., 1909, Biological studies on the species of Aphididae, in: U. S. Dept. of Agr., Bur. Ent. (tech. Ser.), No. 12, pt. 8.
8. Issakowitsch, A., 1907, Geschlechtsbestimmende Ursachen bei den Daphniden, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 69.
9. Kessler, H. F., 1886, Notizen zur Lebensgeschichte der Rosenblattlaus, Kassel.
10. —, 1883, Die Entwicklung und Lebensgeschichte von Chaetophorus aceris Koch, Chaetophorus testudinatus Thornton, Chaetophorus lyropictus Kessler u. s. w., in: Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol., Vol. 51.
11. Koch, C. L., 1857, Die Pflanzenläuse, Nürnberg.
12. Kyber, J. F., 1815, Einige Erfahrungen und Bemerkungen über Blattläuse, in: Germar, Magazin Entomol.
13. Kuttner, O., 1909, Untersuchungen über Fortpflanzungsverhältnisse und Vererbung bei Cladoceren, in: Intern. Rev. Hydrobiol.
14. Lichtenstein, 1883, De l'évolution biologique des pucerons en général et du phylloxera en particulier, Paris.
15. Loeb, J., 1906, Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen, Leipzig.
16. Macchiati, L., 1884, A proposito della teoria del Chiarissimo Sig. J. Lichtenstein del titolo: „L'evolutione biologica degli Aphidi in generale e della Fillossera in particolare“, in: Bull. Soc. entomol. Ital., Anno 16.
17. Mordwilko, A., 1907, Beiträge zur Biologie und Morphologie der Pflanzenläuse, Aphididae Passerini, in: Biol. Ctrbl., Vol. 27.
18. Morgan, T. H., 1909, Experimentelle Zoologie, Leipzig.
19. —, 1909, A biological und cytological study of sex determination in Phylloxerans and Aphids, in: Journ. exper. Zool. Vol. 6.
20. Papanikolau, G., 1910, Ueber die Bedingungen der sexuellen Differenzierung bei Daphniden, in: Biol. Ctrbl., Vol. 30.
21. Shull, A. F., 1910, Studies in the life cycle of Hydatina senta, in: Journ. exper. Zool., Vol. 8.
22. Slingerland, W. V., 1893, Some observation on plant lice, in: Science, Vol. 21.
23. Stevens, N. M., 1906, Studies on the germ cells of Aphids, in: Carnegie Inst. Washington, Tabl. 51.
24. Tannreuther, G. W., 1907, History of the germ cells and early embryology of certain Aphids, in: Zool. Jahrb., Vol. 24, Anat.
25. Woltereck, R., 1911, Veränderungen der Sexualität bei Daphniden, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Vol. 4.
26. Weismann, A., 1880, Beiträge zur Naturgeschichte der Daphniden, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 33.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Sind die Zugstraßen der Vögel die ehemaligen Ausbreitungsstraßen der Arten?

Von

Dr. **Sven Ekman**, Jönköping (Schweden).

Mit 2 Abbildungen im Text.

Einleitung.

In seinem Werk: „Über die Zugstraßen der Vögel“ vom Jahr 1876[1]), welches noch jetzt die bedeutendste Arbeit über dieses Thema ist, hat J. A. Palmén u. A. auch die Ansicht ausgesprochen, daß die Zugstraßen der Vögel von Generation zu Generation vererbt worden sind und daß somit die jetzigen Zugstraßen einer Vogelart über die Entwicklungsgeschichte ihrer geographischen Verbreitung Aufschluß geben können (1876, p. 242, 243, 269, 276 u. a.). Schärfer wurde dieser Satz ein paar Jahre später von Aug. Weismann formuliert: „Wir kommen so zu der sehr bedeutsamen Erkenntnis, dass die heutigen Zugstrassen der Vögel nichts Anderes sind als die uralten Wege, auf denen sie sich gegen Norden hin ausbreiteten.“ Etwa dieselbe Ansicht ist später in mehreren wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Werken geäußert worden. Die Hypothese, die ich im folgenden als die Palmén-Weismann'sche bezeichnen will, ist somit bis zu einem gewissen Grade dem allgemeinen ornithologischen

---

1) Eine schwedisch geschriebene Abhandlung mit etwa demselben Inhalt wurde schon 1874 veröffentlicht.

Wissen einverleibt, und Duncker will in seinem 1905 erschienenen zusammenfassenden Referate über den gegenwärtigen Stand unseres Wissens als sichergestellt betrachten, daß „die Zugstrassen der Vögel im grossen und ganzen die Ausbreitungsstrassen sind“. Zweifel an dieser Meinung sind meines Wissens nur von W. Cooke geäußert, teils weil gewisse Vögel im Herbst und im Frühling verschiedene Wege wählen sollen, teils auf Grund der Zugrichtung der nordamerikanischen Art *Protonotaria citrea*, welche quer über den Golf von Mexiko hinweggeht. Dieser Angriff auf die Palmén-Weismannsche Hypothese veranlaßte L. Stejneger zu einer Kritik der von Cooke beigebrachten Gegenbeweise, in welcher er hervorhebt, daß die genannte Hypothese durchaus nicht als verfehlt angesehen werden kann: nur mag eingeräumt werden, daß sekundäre Verhältnisse die alte Zugrichtung haben verändern können; ursprünglich sei der Zug längs der alten Verbreitungswege der Art gegangen.

Der wichtigste der bis jetzt vorgebrachten Einwände gegen die Hypothese liegt meines Erachtens in dem soeben erwähnten Umstand, daß der Herbstweg und der Frühlingsweg für manche Arten nicht zusammenfallen. Schon Palmén kannte dieses Verhalten, glaubte es aber in Einklang mit seiner Theorie bringen zu können (p. 159—161). Es muß auch zugegeben werden, daß, wenn der Abstand zwischen den beiden Wegen verhältnismäßig gering ist, der fragliche Einwand ohne weiteres beseitigt werden kann. Aber es scheinen auch Beispiele konstatiert worden zu sein, welche zeigen, daß die Frühlings- und Herbstzugstraßen voneinander ziemlich entfernt liegen können. So zieht nach Menzbier *Limosa lapponica* (Syn. *L. rufa*) im Frühling in enormen Mengen durch den unteren Ural, während sie im Herbst daselbst nur vereinzelt zur Beobachtung kommt. Gätke fand in vielen Fällen die Individuenzahl einer und derselben Art im Herbst und Frühjahr auf Helgoland ganz verschieden, und ähnliche Beispiele lassen sich viele für Schweden aufstellen (s. u. a. Kolthoff u. Jägerskiöld, 1898). Wie groß auch die genannten Abweichungen im jahreszeitlichen Auftreten einer Vogelart sein mögen, sie scheinen mir doch eine unwiderlegliche Beweiskraft gegen die uns beschäftigende Hypothese nicht zu besitzen. Denn die Erklärungsweise Stejneger’s kann auch in solchen Fällen angewandt werden: es ist nicht unmöglich, daß die jetzigen Zugstraßen ursprünglich die ehemaligen Verbreitungswege der Art gewesen sind, im Laufe der Zeiten aber durch sekundäre Einflüsse, wie geographische Veränderungen u. dgl., von der ehemaligen Richtung allmählich abgelenkt worden sind, und zwar in anderer Weise während des Herbst- als während des Frühlingszuges.

So steht es jetzt mit der Palmén-Weismann'schen Hypothese: sicher zurückgewiesen ist sie nicht, aber auch nicht sicher festgestellt. Denn dazu sind mehr als theoretische Erwägungen vonnöten; es bedarf empirisch festgelegter Tatsachen, aber eben solche sind in diesem Falle sehr schwierig zu beschaffen. Zwar kann die Richtung des jetzigen Vogelzuges bestimmt werden, die vorgeschichtlichen Einwanderungswege aber können meistens nur Gegenstand sehr hypothetischer Auslegungen sein. Und auch wenn sie ziemlich sichergestellt werden könnten, läge eine neue Schwierigkeit in dem Auseinanderhalten der Zugstraßen und der Einwanderungswege. Denn gewöhnlich sind die Vögel in die nördlichen Gegenden, von und nach welchen sie ziehen, eben von Süden her eingewandert; die Zugstraßen müssen demnach bei ihrer gewöhnlichen nord-südlichen Richtung mit den Einwanderungswegen ziemlich genau zusammenfallen, auch wenn sie voneinander ganz unabhängig sind.

Die Palmén-Weismann'sche Hypothese besitzt somit zurzeit den Charakter und den Wert einer Arbeitshypothese. Unten soll ein Versuch gemacht werden, ihre Gültigkeit für einige einzelne Fälle zu untersuchen, und zwar in einer Weise, die so empirisch ist, wie es in solchen Fragen wie der hier vorliegenden überhaupt möglich ist. Gegenstand der Untersuchung sollen einige nord-skandinavische Vogelarten sein. Die soeben genannten Schwierigkeiten können nämlich bei einer Untersuchung über die Zugverhältnisse dieser Vögel bis zu einem hohen Grade beseitigt werden: wir kennen ihre Zugstraßen, wir können auch eine ziemlich zuverlässige Theorie über die ehemaligen Einwanderungswege der Art aufstellen, und endlich fallen die Zugstraßen mit den Einwanderungswegen gar nicht zusammen, indem erstere in nord-südlicher, letztere in ost-westlicher Richtung gehen.

Einwanderungswege und Zugstraßen einiger nord-skandinavischen Vögel.

Schon 1848 machte der schwedische Zoologe Sven Nilsson darauf aufmerksam, daß einige Tierarten, darunter auch Vögel, in das nördliche Schweden von Osten und Nordosten her, nördlich des Bottnischen Meerbusens, eingewandert sind, und etwas später äußerte Wallengren eine ähnliche Ansicht. Ich habe schon früher Gelegenheit gehabt, bei meinen Darlegungen über die Wirbeltierfauna der nord-schwedischen Hochgebirge dieses Thema kurz zu besprechen (1907, p. 104 ff.). Die nordöstliche Herkunft der betreffenden Arten läßt sich dadurch ermitteln, daß ihre skandinavische Ausbreitung gegenwärtig auf die nördlichsten oder nordöstlichsten Teile beschränkt ist, obwohl die Naturverhältnisse ihrer weiteren Verbreitung nach Südwesten keine Hindernisse entgegensetzen. Denn für ein arktisches oder subarktisches Tier, wie es die fraglichen Vögel sind, wäre es ebenso leicht, geeignete Wohnplätze in den arktischen resp. subarktischen Gegenden des südlichen Norwegens und mittleren Schwedens wie in den genannten Zonen des nordöstlichen Skandinaviens zu finden, da man annehmen muß, daß die Naturverhältnisse der arktischen Zone in der ganzen Ausdehnung der letztgenannten innerhalb Skandinaviens im großen und ganzen dieselben sind; und dasselbe gilt von der subarktischen Zone. Über die annähernde Ausdehnung der arktischen und subarktischen Zone in Skandinavien siehe die Kartenskizze S. 529. Wenn somit ein subarktischer Vogel nur in den nordöstlichsten Gegenden der skandinavischen Halbinsel nistet, so kann man für ihn eine Einwanderung von Süden her nicht annehmen, denn es wäre dann unbegreiflich, weshalb er nicht auch in den ebenso geeigneten süd-norwegischen oder mittel-schwedischen subarktischen Gebieten nistet. Seine Ausbreitung kann nur in der Weise erklärt werden, daß er von Osten her gekommen ist, vom nördlichen Finnland und Rußland, und noch nicht Zeit genug gehabt hat, um sich so weit gegen Südwesten zu verbreiten, wie es ihm die Naturverhältnisse gestatten. Selbstverständlich müssen die als nordöstliche Einwanderer angenommenen Arten im nordöstlichen Europa und dem nördlichen Asien ein häufiges Vorkommen zeigen.

Wären nun wirklich die jetzigen Zugstraßen solcher Arten ihre ehemaligen Verbreitungswege, so müßten sie ja alle nicht nach Süden, sondern nach Osten von ihrer skandinavischen Heimat hinziehen, und umgekehrt würde der Rückzug im Frühjahr von Osten her geschehen. In der Untersuchung, wie es sich mit dieser Sache verhält, haben wir somit ein gutes Mittel, um auf die uns hier interessierende Hypothese die Probe zu machen. Unten sollen nun die betreffenden Verhältnisse bei den Vertretern der Gruppe der nordöstlichen Einwanderer besprochen werden.[1])

---

[1]) Bei der Besprechung der Nistgebiete der Arten halte ich es für

Anthus cervinus (Pall.)

Der rotkehlige Wiesenpieper ist eine subarktische Art, die in den nördlichsten Teilen Europas und Asiens nistet. In Skandinavien nistet sie nur in den allernördlichsten Gebieten. In Schweden ist sie bei Karesuando und in der Gegend um dem See Torneträsk nistend gefunden, möglicherweise auch etwas südlicher, nämlich im Sarek-Gebirge. In Norwegen nistet er bei Tromsö und in den östlich davon gelegenen Teilen des Landes. Diese Gegenden bilden somit die Westgrenze der Art.

Durch Norwegen zieht diese Art anscheinend nicht, weshalb Collett (1894) einen östlichen Zug vermutet. Diese Ansicht stimmt jedoch mit den in Schweden gemachten Beobachtungen nicht überein, denn sowohl bei Stockholm und Upsala als in Bohuslän und auf Öland ist der Herbstzug beobachtet worden (Sundevall, Kolthoff u. Jägerskiöld). An den beiden erstgenannten Orten ist die Art während des Zuges nicht selten. Auf Helgoland ist sie „während 50 Jahren etwa sechsmal erlegt worden“ (Gätke).

Phylloscopus borealis (Blas.).

Diese östlich bis Alaska verbreitete Art hat ihre Westgrenze im nordöstlichsten Norwegen, wo sie als Brutvogel in Ost-Finnmarken westlich bis zum Porsangerfjord nicht selten ist. In Schweden wurde sie bis jetzt nicht gefunden. Sie gehört den subarktischen Birkenwäldern an. Der Zug ist nicht in Süd-Skandinavien beobachtet, dürfte auch in anderen Gegenden nicht festgestellt worden sein, weshalb die Art in der uns hier interessierenden Hinsicht belanglos ist. Auf Helgoland ist sie nur einmal erlegt worden.

Emberiza rustica Pall.

In den Flachlandgegenden von Norrbotten und Västerbotten ist diese Art in der letzten Zeit an mehreren Orten seßhaft geworden. Wo die schwedischen Kolonien der Art ihre Zugwege nehmen, weiß man indessen noch nicht. Auf Helgoland sind in den letzten 50 Jahren nur etwa 60 Exemplare beobachtet worden.

---

unnötig die Autoren der einzelnen Funde aufzuführen. Die meisten Angaben findet man bei Kolthoff u. Jägerskiöld: Nordens Fåglar (1898), und die übrige einschlägige Literatur wird in der neuen Auflage dieses Werkes, welche eben im Druck ist, berücksichtigt werden. Für die Zugverhältnisse aber gebe ich die wichtigste Literatur an.

Calcarius lapponicus (L.) (Syn. *Plectrophanes lapp.*).

Im schwedischen Hochgebirge nistet die Lerchenspornammer in den untersten Teilen der arktischen Zone und um die Baumgrenze (= Grenze zwischen der arktischen und der subarktischen Zone). Zwar ist ihr Vorkommen etwas sporadisch, aber wenigstens in den nördlichsten Gegenden ist sie ziemlich gemein. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich auch weit südwärts, obgleich sie hier nur spärlich vorkommt. In Schweden ist sie als Nistvogel am weitesten südlich in den Oviksfjällen in Jämtland, in Norwegen noch etwas südlicher, nämlich in Dovre, Jotunheimen und in Valders (etwa 61° 25′) beobachtet worden. Diejenigen südlichen Teile der arktischen Hochgebirgszone, welche außerhalb ihres Brutgebietes liegen, sind also verhältnismäßig klein. Wenn wir somit nur die Verbreitung berücksichtigen, müssen wir gestehen, daß die Ansicht der nordöstlichen Herkunft dieser Ammer ziemlich schwach begründet ist, besonders weil ihre übrige Verbreitung nicht auf die alte Welt beschränkt, sondern circumpolar ist. Ich führe sie hier hauptsächlich deshalb auf, weil ihr Herbst- und Frühlingszug auffallenderweise nicht regelmäßig durch das südliche Skandinavien geht. Hierdurch gewinnt die Ansicht der nordöstlichen Herkunft, wie ich unten (S. 542) näher erörtern werde, eine nicht unerhebliche Stütze.

Während des Zuges ist die Lerchenspornammer im südlichen Schweden äußerst selten, nur ein paar Male gefunden (KOLTHOFF u. JÄGERSKIÖLD), und auch im südlichen Norwegen ist sie, obgleich etwas öfter, nur in spärlichen Individuen beobachtet worden (COLLETT). In Dänemark ist sie nur ein paar Male, auf Helgoland jedes Jahr, allerdings spärlich, angetroffen worden (GÄTKE). Im nördlichen Schweden dagegen zieht sie über die Flachlandgegenden scharenweise (NILSSON), offenbar nach Osten, und im nördlichen und mittleren Finnland wird sie in großen Schwärmen während des Zuges gesehen (v. WRIGHT). Schon NILSSON schloß aus diesen Befunden, daß die im nördlichen Skandinavien nistenden Individuen der Art im allgemeinen nicht durch Süd-Skandinavien, sondern durch Finnland ziehen, eine Ansicht, der sich auch COLLETT und KOLTHOFF (1901) angeschlossen haben.

Fast genau dieselbe Verbreitung wie die Lerchenspornammer hat die Berglerche.

Eremophila alpestris (L.) *var. flava* (Gmel.).

Auch sie ist beinahe circumpolar. In der skandinavischen Halbinsel nistet sie im Norden mancherorts ziemlich gemein, und auch im Süden fehlt sie nicht ganz. In Schweden ist sie am südlichsten in den Oviksfjällen in Jämtland (63° n. Br.) gefunden, in Norwegen geht sie südwärts fast bis zu 62° n. Br. Durch die gegenwärtige Verbreitung kann somit eine nordöstliche Herkunft der Art nicht als bewiesen angesehen werden. Der von einigen Forschern geäußerten Meinung, die Berglerche habe erst in den letzten 100 Jahren Skandinavien erreicht, kann ich nicht beistimmen. Daß die Art erst 1843 in Skandinavien brütend gefunden wurde, beweist in diesem Falle gar nichts, denn unsere Hochgebirge waren vor dieser Zeit sehr mangelhaft untersucht, und auch jetzt kommt die Art dort sehr sporadisch vor. Selbst habe ich dort einen Sommer während 10 Wochen für ornithologische Zwecke eine mehrere Quadratmeilen große Hochgebirgsgegend durchstreift, ohne eine einzige Berglerche gewahr zu werden, während ich sie einen anderen Sommer in demselben Gebiet einigermaßen gemein fand. Daß die Art zuerst in Nordamerika und seitdem allmählich in immer westlicheren Gebieten der alten Welt gefunden wurde, muß ich auch aus ähnlichen Gründen als eine gar zu geringfügige Tatsache betrachten, um die von anderen Forschern gehegte Ansicht begründen zu können, daß die Berglerche fast um dieselbe Zeit, da die Untersuchungen ausgeführt wurden, in derselben Richtung ihr Brutgebiet ausgebreitet hätte. Gätke hat als Stütze für diese Hypothese angeführt, daß die über Helgoland ziehenden Scharen der Berglerche besonders in den 1880er Jahren ganz erheblich an Zahl und Größe zunahmen, wie ähnliches auch, obgleich in geringerem Maßstab, in Süd-Schweden und im südöstlichen England beobachtet worden ist. Meines Erachtens stößt es auf geringere Schwierigkeiten, diese Zunahme als Folge einer Veränderung der Zugrichtung oder eines Zuwachses an Individuenreichtum zuvor vorhandener europäischer und vielleicht auch nordwestasiatischer Kolonien der Art zu erklären, als wenn man meinen wollte, sie beruhe auf einer so rapiden und massenhaften Ausbreitung über zuvor von der Art unberührte ungeheure Gebiete.

Tringa minuta Leisl.

Dieser kleine Strandläufer, dessen Verbreitungsgebiet die subarktische und arktische Zone des nordöstlichen Europas und nördlichen Asiens nach Süden bis zum Baikalsee umfaßt, ist noch nicht in Schweden brütend gefunden worden, dagegen im nordöstlichsten Norwegen, wo seine Westgrenze am Porsangerfjord liegt. Daß das skandinavische Kontingent der Art aus den westlichen Vorposten gebildet wird, ist also augenscheinlich (Fig. A).

Der Zug geht nichtsdestoweniger regelmäßig durch Norwegen (COLLETT) und Schweden (Fig. A). In Schweden zieht die Art während des Herbstes scharenweise längs der Ostküste, weniger zahlreich über das innere Land und längs der Westküste, obgleich auch hier jährlich und regelmäßig (KOLTHOFF 1896, 1901, KOLTHOFF u. JÄGERSKIÖLD, HARTMAN). Auf Helgoland ist sie „von Anfang August bis Mitte September eine ganz gewöhnliche Erscheinung“ (GÄTKE).

Tringa temmincki LEISL.

ist möglicherweise auch in Skandinavien ein nordöstlicher Einwandrer, obgleich sie als Brutvogel bis zum südlichen Norwegen vorgedrungen, hier aber auffallend seltener als in den nördlicheren Gebieten ist. Übrigens ist sie als Nistvogel auf die alte Welt beschränkt. Der Zug geht über Süd-Schweden, sowohl längs der Ost- und der Westküste als im inneren Lande, und auch längs der norwegischen Küste.

In diesem Zusammenhang sei auch

Tringa subarquata (GYLDENST.)

erwähnt. Ihre Brutplätze wurden bis jetzt nicht gefunden. Da sie indessen weder im arktischen Nordamerika noch auf Grönland, Island und Spitzbergen nistend gefunden worden ist, obgleich die letztgenannten Gebiete ziemlich genau durchforscht sind, dürfte sie in den weniger genau untersuchten nördlichsten Teilen des europäischen oder asiatischen Rußlands brüten. Daß sie wenigstens hauptsächlich der alten Welt gehört, beweist auch der Umstand, daß sie während des Zuges und im Winter ungleich häufiger hier angetroffen worden ist als in Nordamerika. Sie dürfte somit wie die nordöstlichen Einwandrer in der skandinavischen Fauna der sibirisch-nord-europäischen Fauna angehörig sein. Dessenungeachtet geht ihr Herbstzug regelmäßig längs der norwegischen Westküste (COLLETT) und der südschwedischen Ostküste sowie, allerdings in geringerem Maße, längs der Westküste Schwedens (KOLTHOFF, KOLTHOFF u. JÄGERSKIÖLD).

Ein nordöstlicher Einwanderer ist möglicherweise auch der schmalschnäbelige Wassertreter, und als solcher auch von Kolthoff u. Jägerskiöld angesehen worden, eine Meinung, welcher ich auch selbst früher beigestimmt habe (1907).

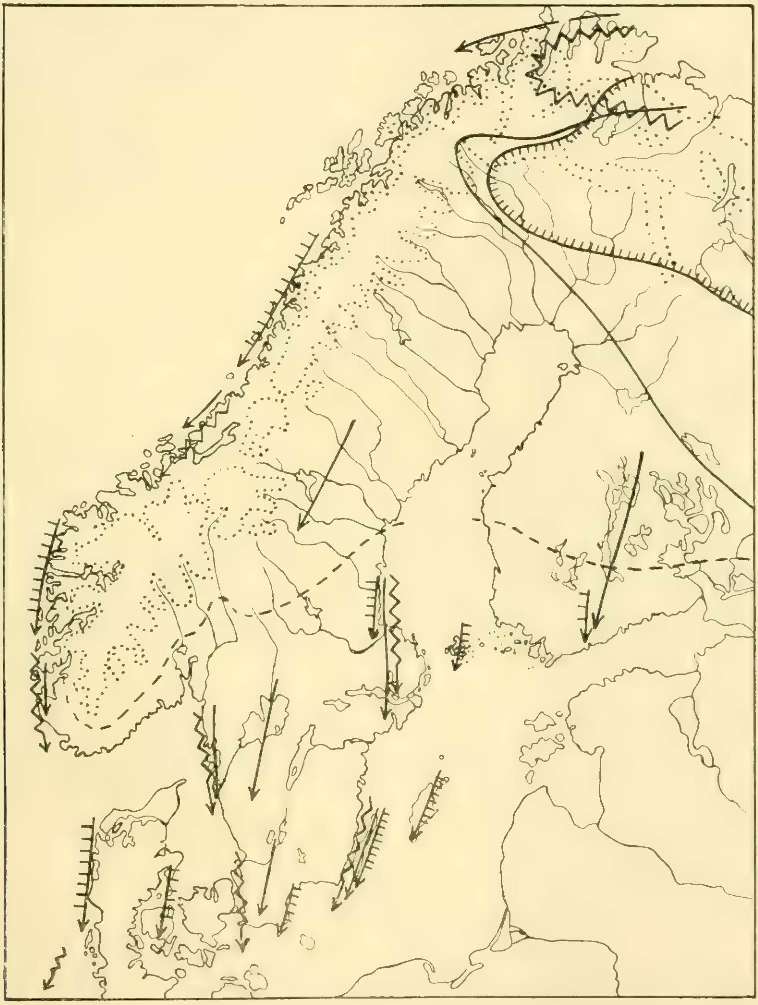


Fig. A.

Die Westgrenze der Brütegebiete und die Zugstraßen von *Tringa minuta* ⋀⋀⋀. *Totanus fuscus* ——— und *Limosa lapponica* ⊥⊥⊥⊥⊥. Annähernde Grenzen der klimatischen Zonen: ···· der arktischen und ---- der subarktischen Zone; letztere ist in der Natur sehr schwach gegen die südlicheren Teile des temperierten Gebietes abgegrenzt.

Dieser hauptsächlich subarktische Wassertreter ist nämlich entschieden gemeiner im nördlichsten Skandinavien als in den südlichen klimatisch gleichwertigen Gebieten, obgleich er daselbst nicht ganz fehlt; er geht in Süd-Norwegen bis zu 61° n. Br. hinab. Da aber auch nordwestlich und westlich von Skandinavien gelegene Gebiete, nämlich Island und die Færöer, im Verbreitungsgebiet der Art liegen, erscheint die nordöstliche Herkunft etwas unsicher. Die Zugstraßen sind noch nicht festgestellt worden. Da die Art aber während der Zugzeit sehr selten im südlichen Skandinavien und Süd-Finnland ist, vermuten Kolthoff u. Jägerskiöld und Collett, daß sie östlich durch Rußland zieht.

Totanus fuscus (L.).

Diese auf den subarktischen Mooren der alten Welt brütende Art ist nach Westen bis ins nördlichste Schweden (Karesuando) vorgedrungen (Fig. A). Im nördlichen Finnland nistet sie an mehreren Orten gemein.

Der Frühlingszug geht regelmäßig über das südliche und mittlere Schweden, z. B. Västergötland, Uppland, Jämtland und Öland, wo die Vögel in Schwärmen auftreten, und zwar beide Geschlechter beisammen; gewöhnlich fliegen sie, ohne zu rasten, nach ihren nördlichen Nistplätzen, können aber unter Umständen sich an Seen und Sümpfen niederlassen (Kolthoff 1901). Auch der Herbstzug (Fig. A) geht über Süd-Schweden, z. B. Uppland und Öland, beiderorts jährlich. Die alten Vögel ziehen da vereinzelt oder wenige zusammen, die Jungen gewöhnlich in Schwärmen. Auch in Värmland, Bohuslän bei Göteborg und in Skåne (Schonen) sind junge Vögel oft beobachtet worden, nach den Angaben mehrerer schwedischen Ornithologen (siehe Kolthoff u. Jägerskiöld). Durch Norwegen scheint die Art spärlicher zu ziehen, obgleich sie längs der ganzen Westküste angetroffen worden ist (Collett).

Limosa lapponica (L.).

Sie hat ungefähr dieselbe Verbreitung wie die vorhergehende Art, geht aber nicht soweit nach Osten, indem sie im östlichen Asien fehlt. Ihre Westgrenze (Fig. A) liegt in der Torne-Lappmark in Schweden (Muonioniska, Karesuando). Auch diese Art bewohnt die subarktischen Waldmoore.

Während des Frühlingszuges ist sie nur selten in Süd-Skandinavien gefunden worden, dagegen während des Herbstzuges (Fig. A) regelmäßig und in großer Zahl auf der Insel Öland (Kolthoff) sowie auch bei Gefle (Hartman). Mehr sporadisch zieht sie über das innere Land und die Westküste Schwedens (Kolthoff u. Jägerskiöld). Längs der norwegischen Westküste ist sie auch ziemlich zahlreich während des Herbstzuges beobachtet, während des Frühlings aber selten (Collett).

Anser erythropus (L.).

Die Zwerggans nistet in der arktischen und im oberen Teile der subarktischen Zone. In ihrer Verbreitung erweist sie sich als ein typischer nordöstlicher Einwanderer. Dieselbe umfaßt die nördlichsten Gebiete der alten Welt; auf Spitzbergen nistet sie jedoch nicht. Die Westgrenze liegt im nördlichen Skandinavien: in Norwegen ist sie nur in Finnmarken brütend gefunden, in Schweden erstreckt sich ihr Gebiet etwas weiter nach Südwesten, nämlich wenigstens bis zur Grenze zwischen der Lule- und der Pite-Lappmark (Fig. B).[1])

Während des Zuges ist sie äußerst selten in Süd-Skandinavien beobachtet worden, so selten, daß man völlig sicher behaupten kann, daß der eigentliche Zug nicht durch diese Gegenden geht. Damit stimmt gut überein, daß während 50 Jahren auf Helgoland nur 1 Expl. erbeutet wurde (Gätke). Durch das nördliche Finnland zieht sie aber regelmäßig, und zwar während des Herbstes nicht gerade in südlicher, sondern in südöstlicher Richtung (v. Wright u. Palmén) (Fig. B).

Zu den nordöstlichen Einwanderern gehört wahrscheinlich auch der Lapplandskauz, *Syrnium lapponicum* (Sparrm., Retz.), welcher aber kein eigentlicher Zugvogel ist.[2])

---

1) Es ist möglich, obgleich nicht bewiesen, daß die Zwerggans auch in Jämtland vorkommt. Nach Klinckowström (in: Fauna och Flora, Stockholm 1909) geben nämlich die Lappen in Frostwiken an, daß diese Gans hier lebe.

2) Außer den oben besprochenen Arten stellte ich 1907 zu der fraglichen Kategorie auch *Squatarola squatarola* (L.), *Tringa striata* (L.), *Anser fabalis* Lath.), *Cygnus cygnus* (L.) und *Harelda hiemalis* (L.). Die nordöstliche Herkunft dieser Arten scheint mir jedoch jetzt sehr unsicher resp. unwahrscheinlich. *Squatarola* ist als Nistvogel circumpolar und übrigens noch nicht brütend in Skandinavien gefunden. *T. striata* brütet im nördlichsten Europa und dem nordöstlichen Nordamerika, aber nicht in Asien. *H. hiemalis* ist circumpolar und nistet auch, obgleich spärlich, im südlichen

Es ist aus den obigen Zusammenstellungen hervorgegangen, daß von den ziemlich sicher als nordöstliche Einwanderer zu betrachtenden Zugvögeln die meisten bei ihrer Rückkehr von den Nistplätzen nicht ostwärts durch diejenigen Gegenden ziehen, durch welche ihre ehemalige Einwanderung in Skandinavien geschehen ist, sondern südwärts oder südwestwärts, also durch ein Land, welches ihre Vorfahren niemals bewohnt haben. Besonders wichtig sind in dieser Hinsicht *Tringa minuta*, *Totanus fuscus* und *Limosa lapponica*, deren nordöstliche Herkunft nicht bezweifelt werden kann und deren Zug regelmäßig und individuenreich durch Süd-Skandinavien geht. Vor allem ist hervorzuheben, daß der Zug nicht nur längs der Ostküste Süd-Schwedens geht, sondern auch über das innere Land und die Westküste und längs der norwegischen Westküste. Wäre z. B. nur die Insel Öland und die südlich davon gelegenen Teile der schwedischen Küste vom Zuge betroffen, so könnte vielleicht ein eifriger Anhänger der Palmén-Weismann'schen Hypothese versucht sein, die Sache so zu erklären, daß die Vögel von ihren nord-skandinavischen Nistplätzen zuerst einen östlichen Weg einschlagen, dann aber durch die Richtung der Wasserwege veranlaßt wurden sich nach Südwesten zu begeben, und zwar könnte ein solcher Erklärungsversuch sehr plausibel ausfallen, da mehrere östlich und nordöstlich vom Weißen Meere, z. B. auf Novaja Semlja, brütende Vögel eine solche südwestliche Richtung bei ihrem Zug einnehmen, wodurch sie eben über das südliche Ostsee-Gebiet mit der Insel Öland hinüberstreifen. In bezug auf die norwegischen und die mittel- und west-schwedischen Zugwege kann aber eine solche Hypothese für die uns jetzt interessierenden Vögel gar nicht angenommen werden. Die Einwanderungs- und Zugverhältnisse dieser Vögel (der drei oben genannten *Tringa-*, *Totanus-* und *Limosa-*Arten) zeigen somit unzweideutig, daß nicht alle Vögel ihren jähr-

---

Norwegen. *C. cygnus* hat vorher eine weit ausgedehntere Verbreitung im nördlichen Schweden gehabt, wenigstens bis Jämtland; 70 Jahre haben genügt, um sein Gebiet um die Hälfte zu verkleinern, und es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß der Singschwan, der wohl immer vom Menschen gejagt worden ist, früher über die ganze oder fast ganze subarktische Zone Schwedens verbreitet gewesen ist. Daher ist es, nach der Verbreitung des Vogels zu urteilen, wie ich in „Fauna och Flora" 1908 (Stockholm) geäußert habe, ebenso möglich, daß er ein südlicher wie ein nordöstlicher Einwanderer ist. Auf *Anser fabalis* komme ich unten (S. 540) zurück.

lichen Zug längs der ehemaligen Verbreitungswege der Art nehmen. Es ist unter den sicher als nordöstliche Einwanderer zu betrachtenden nord-skandinavischen Vögeln nur einer, nämlich *Anser erythropus*, der auch die Zugstraßen in nordöstlich-östliche Gegenden verlegt.

Es bleibt noch ein Einwand zu beseitigen. Bekanntlich haben in postglacialer Zeit Oszillationen im Klima Skandinaviens stattgefunden, und zwar war das Klima zu Beginn der Littorinazeit etwas milder als jetzt. Diese sogenannte atlantische Zeit führte wohl zweifellos u. a. Verschiebungen in der Verbreitung der Fauna herbei, und man kann kaum bezweifeln, daß die arktischen und subarktischen Arten davon betroffen worden sind. Es könnte vielleicht auf den ersten Anblick die Deutung annehmbar erscheinen, daß diese Arten wegen der Klimaverbesserung aus ihren skandinavischen Brutgebieten verdrängt wurden, dann aber mit der später eintretenden Klimaverschlechterung wieder einwandern konnten, eine Einwanderung, welche den heutigen Zustand herbeigeführt hat. Die fraglichen Vögel würden demnach vor der atlantischen Zeit von Süden her in die arktischen bzw. subarktischen Gegenden Skandinaviens eingewandert sein und hätten wegen dieser Einwanderungsrichtung auch südliche Zugstraßen gehabt, welche sie bis in unsere Zeit beibehalten haben. Jedoch dürfte eine solche Erklärung nicht das Richtige treffen. Denn wahrscheinlich bestand die Veränderung des Klimas beim Eintritt der atlantischen Zeit darin, daß es nur maritim oder insulär wurde, was die sommerliche Mitteltemperatur nur unerheblich oder gar nicht erhöhte, und nur das Sommerklima kommt ja für die Zugvögel in Betracht. Jedenfalls kann man nicht annehmen, der Unterschied zwischen dem jetzigen Klima und demjenigen der atlantischen Zeit sei so erheblich, daß es während der letztgenannten Zeit im südlichen und mittleren Skandinavien nicht arktische, geschweige denn subarktische Gegenden gebe, wo die fraglichen Vögel noch verweilen könnten. Ein Verdrängen aus Skandinavien war für die subarktischen Vögel offenbar noch weniger wahrscheinlich als für die arktischen, und die oben besprochenen Vögel, *Tringa minuta*, *Totanus fuscus* und *Limosa lapponica*, sind eben subarktisch. *Anser erythropus* ist entschieden mehr arktisch als jene, und dennoch ist eben diese Gans die einzige von ihnen, die ihre östlichen Zugstraßen beibehalten hat. Mag es sich indessen so oder so mit den Oszillationen in der Verbreitung der genannten Sumpfvögel verhalten; für die Frage, ob diese Vögel längs der ehemaligen Einwanderungswege noch ziehen, sind ehemalige Verhältnisse meiner Meinung nach ganz außer acht zu lassen einfach aus dem Grunde, weil dieselben, wie ich sogleich zeigen werde, einen solchen Einfluß auf die Zugrichtung dieser Vögel gar nicht ausüben können.

Warum ziehen einige Vögel nicht längs der ehemaligen Verbreitungswege?

Wir können in der Untersuchung noch einen Schritt weiter gehen und für eine Gruppe von Vögeln den Nachweis erbringen, warum sie nicht längs der ehemaligen Verbreitungswege der Art ziehen. Sie tun dies deshalb nicht, weil es ihnen ganz unmöglich ist. Um dies zu verstehen, müssen wir einen Blick auf die Zugweise dieser Vögel werfen.

Die Gruppe umfaßt gewisse Sumpfvögel, vor allem Arten der Familie *Totanidae*. Die soeben angedeutete Eigentümlichkeit im Zuge liegt darin, daß die alten und die jungen Vögel während des Herbstes nicht zusammen, sondern gesondert für sich ziehen. Für mehrere Sumpfvögel ist dies besonders von KOLTHOFF (1896) in einer Abhandlung über den Vogelzug über die Insel Öland festgestellt worden (s. auch KOLTHOFF, 1901), einer Abhandlung, die in der späteren ornithologischen Literatur viel zu wenig Beachtung gefunden hat. Die Beobachtungen wurden während 8 Sommern ausgeführt. Folgende Auszüge aus der Abhandlung mögen die Frage hinreichend beleuchten; es werden dabei nur einige typische Arten besprochen:

Squatarola squatarola (L.) (Syn. *S. helvetica*).

Die alten Vögel ziehen zuerst, Ende Juli bis Anfang September. Erst wenn der Zug der alten abgeschlossen ist, fangen die jungen an, was um den 10.—15. September geschieht; am zahlreichsten kommen sie während der letzten Hälfte von September und haben Ende Oktober den Zug beendigt. Vom Anfang des Jungvogelzuges an ist kein alter Vogel, sei es ziehend oder seßhaft, in Schweden beobachtet worden.

Gallinago gallinula (L.).

Der Herbstzug fängt Ende September an. Die alten Vögel leiten ihn ein, die jungen schließen ihn ab. Alle Ende Oktober und im November erlegte Vögel sind Junge gewesen.

Tringa canutus L.

Um den 20. Juli kommen die ersten. Anfangs ziehen nur alte Vögel, ihr Zug dauert bis Ende August, wonach er schnell abnimmt. Die Jungen kommen erst Ende August, sind Anfang September am zahlreichsten und erscheinen Ende September nicht mehr. Nachdem die Jungen individuenreich im Zuge aufzutreten begonnen haben, erscheinen keine Alten mehr.

Tringa minuta Leisl.

In der späteren Hälfte von Juli fangen die Alten den Zug an und fahren damit etwa einen Monat fort, bevor die Jungen auftreten. Später als im August ist kein alter Vogel in Schweden erhalten worden. Ende August und Anfang September sind die Jungen am zahlreichsten, Ende September schließen sie die Wanderung ab.

Totanus fuscus (L.).

Schon Anfang Juli ist der Zug im vollen Gange, indessen nur aus alten Vögeln bestehend, von denen die letzten Ende Juli auftreten. Um dieselbe Zeit fangen die Jungen an zu ziehen; Ende August ist ihr Zug abgeschlossen.

Limosa lapponica (L.).

Zuerst im Zuge, schon Mitte Juli, erscheinen gewöhnlich kleine Scharen von einjährigen Vögeln, die sich nicht fortgepflanzt haben und ein graueres Kleid als die alten tragen. Alte, stattliche, rote Männchen treffen auch Mitte Juli ein, aber der eigentliche Zug der älteren Vögel beginnt erst Ende Juli. Man kann ihrer da oft zu Hunderten zählen, und sie wandern bis etwa 15.—20. August. Da hört der Zug ganz auf, bis die Jungen Anfang September zu ziehen beginnen. Sie ziehen ziemlich zahlreich bis gegen Ende des Monats. Alte Vögel sind in Schweden nicht später als August und Junge des Jahres nicht früher als September angetroffen worden.

Numenius arquatus (L.).

Schon in der späteren Hälfte des Juni ziehen die alten Weibchen weg, nachdem sie das Brutgeschäft den Männchen überlassen haben. Der Weibchenzug dauert indessen nur kurze Zeit, bis Anfang Juli, und dann folgt gewöhnlich eine Zeit, wo keine Individuen dieser Art ziehen. Um den 10.—15. Juli fangen die alten Männchen an zu kommen, und ihr Zug setzt sich bis Mitte August fort. Zu dieser Zeit erscheinen die ersten Jungen, sie ziehen am zahlreichsten Ende August und beendigen den Zug Ende September.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß die überwiegende Mehrzahl der Jungen mehrerer Sumpfvögel — darunter auch der nordöstlichen Einwanderer der skandinavischen Fauna — zu einer Zeit ziehen, wo keine Alten mehr im Zuge auftreten, die den Jungen den Weg zeigen könnten. Es ist auch von anderen Ornithologen gezeigt worden, daß die Jungen mehrerer Vögel ihren Weg allein finden. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß diese Tatsache einen entscheidenden Einfluß auf unsere Auffassung des Vogelzuges, insbesondere des Verhaltens zwischen den heutigen Zugstraßen und den ehemaligen Ausbreitungswegen, ausüben muß. Denn wie wäre es den Jungen der genannten Vogelarten möglich, bei ihrem ersten Zug eine Kenntnis von den ehemaligen Ausbreitungswegen der Art zu besitzen, wenn ihnen nicht eine solche Kenntnis von ihren Eltern übermittelt worden wäre?[1]) Vermöge ihres Instinkts, wird man vielleicht antworten. Allein das Wort Instinkt ist doch keine Zauberformel, durch welche man sonst unbegreifliche Sachen erklären kann. Ist der Instinkt selbst — wie er es in diesem Falle sein würde — unerklärlich, so erklärt er auch selbst nichts. Dennoch hat man sich das Verhältnis in dieser krassen Weise vorgestellt. So sagt Duncker (p. 102): „Wenn wir nun wirklich annehmen, die Jungen unternähmen den weiten Weg allein, wie häufig Beobachtungen kund tun, ... so begegnet uns gar keine Schwierigkeit, diese Erscheinung zu erklären. Wie dem Vogel die Fähigkeit des Fliegens, des Nestbaues usw. vererbt ist, so auch die Eigenschaft, die und die be-

---

1) Ich meine mit diesen Worten natürlich nicht, daß irgendwelche Vögel wissen könnten, dieser oder jener Weg sei von ihren Vorfahren bei der Ausbreitung der Art betreten. Ich meine nur die Kenntnis eines bestimmten Weges, von dem der Vogel im voraus weiß, daß er ihn ziehen kann und auch ziehen soll, natürlich ganz ohne Bewußtsein davon, daß dieser Weg eben der Ausbreitungsweg seiner Vorfahren gewesen ist.

stimmte Zugstrasse zu wählen.“ Das heißt doch zwei ganz grundverschiedene Sachen als analog zu betrachten. Wie das Fliegen und der Nestbau so ist auch gewiß das Ziehen einem Zugvogel vererbt, aber „die und die bestimmte Zugstrasse zu wählen“, das ist doch etwas anderes. Die Vögel müssen eine Auffassung von der Himmelsrichtung haben, das können wir ihnen nicht absprechen, aber das ist auch ein Vermögen, welches von natürlichen Ursachen (Sonnenstand usw.) abhängen kann. Wenn wir uns auch die Mechanik der fraglichen Auffassung beim Vogel nicht vergegenwärtigen können, so ist sie doch in natürlicher Weise denkbar.

Aber den Weg nach einem zuvor bestimmten Überwinterungsgebiet zu finden, wie es der genannte Verfasser offenbar meint, das kann keinem Lebewesen vererbt sein. Man denke sich den völlig entsprechenden Fall, ein Psychologe wollte behaupten, unsere Nachkommen könnten durch Vererbung z. B. höheres mathematisches Wissen besitzen, und zwar ohne jede vorhergehende Übung, oder sie könnten ohne irgendwelche Studien unsere Kenntnis von der Natur Australiens vererben! Daß ein Zugvogel bei seinem ersten Zuge ohne Führung von älteren Vögeln einen Weg fliege, nur weil derselbe der alte Einwanderungsweg seiner Vorfahren sei, das wäre nicht nur unbegreiflich, es wäre absurd, naturwidrig.

Aber, möchte man einwenden, wie können solche Zugvögel ihre bestimmten Winterquartiere erreichen, wenn sie nicht zuvor bestimmten Wegen folgen? Diese Frage kann nicht beantwortet werden, und zwar einfach deshalb, weil sie unrichtig formuliert ist. Die fraglichen Zugvögel streben nämlich ganz sicher keinen zuvor bestimmten Winterquartieren zu. Wenn z. B. die nord-europäischen Individuen von *Limosa lapponica* ihren Herbstzug beginnen, so haben sie höchstwahrscheinlich (oder vielleicht besser: notwendigerweise) ein ungefähres Gefühl von der Himmelsrichtung; sie fliegen deshalb hauptsächlich in südlicher Richtung. Aber weil sie Landschaften von einer ziemlich bestimmten Natur auch während des Wanderfluges bevorzugen, üben die Naturverhältnisse einen großen Einfluß auf die Flugrichtung aus. Eine Abteilung der Vögel, die vielleicht wegen der Lage des Nistplatzes zur Meeresküste gelangt ist, folgt derselben und zieht, wie wir gesehen haben, längs der norwegischen Küste weiter südwärts, eine andere Abteilung folgt vielleicht den subarktischen Waldmooren der skandinavischen Gebirgskette entlang und kommt so zur schwedischen Westküste, eine dritte, und zwar die größte, Abteilung wird durch die Richtung der großen, von dem Weißen Meer über Onega und Ladoga zum Ostsee-Gebiet hergehenden Wasserstraße zur Insel Öland gelenkt. Die Vögel wählen somit bis zu einem gewissen Grad ihren Weg, indem sie bestimmte Naturverhältnisse (Wasserwege verschiedener Natur) bevorzugen, aber daß einige die norwegische Küste, andere das Ostsee-Gebiet bestreichen, beruht nicht auf einem bestimmten Willen des betreffenden Vogels, die oder die Straße zu ziehen. Der Vogel weiß nicht im voraus, ob er die oder die Gegend besuchen wird; er wählt nur für den Augenblick den ihm am meisten zusagenden Weg. Es sind die geographischen Verhältnisse des Erdteils, welche den Zug der Vogelart in verschiedene Bahnen lenken; die Vogelindividuen der fraglichen Arten wählen zwar Lokalitäten von einer bestimmten Beschaffenheit, aber es ist die gegenseitige Reihenfolge dieser Lokalitäten, die die Zugrichtung im großen und ganzen bestimmt. Daher fliegt der Vogel keiner zuvor fixierten Winterstation zu, sondern diese ist die Endstation der Zugstraße, und die Lage derselben wird durch die Zugstraße bedingt.

Bei der Rückkehr zum Norden während des Frühlings aber scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß diese Vögel bestimmten Gegenden, nämlich ihren alten Heimaten, zustreben. Eine solche Vorstellung hat in sich nichts Absurdes, sie basiert auf der Annahme eines sehr hochentwickelten Ortssinnes (Ortsgedächtnisses) bei den Vögeln. Zwar können wir einen Ortssinn von so hoher Entwicklung, wie sie der hier fragliche besitzen muß, nicht völlig verstehen, d. h. in seiner Mechanik fassen, aber er ist doch als natürlicher Vorgang denkbar und seiner inneren Natur nach nicht unbegreiflich. Eben darin, daß die Vögel denselben Weg, obgleich in entgegengesetzter Richtung, zuvor einmal zurückgelegt haben, liegt die Möglichkeit eines Zurückwanderns nach einem bestimmten Ziel zu.

Es ist sehr interessant, daß wir in einer ganz anderen Kategorie von Wanderern ein wahres Gegenstück zu den Vogelzügen nach unbewußtem Ziele erblicken können, nämlich unter den Wanderfischen, und zwar scheint mir der Flußaal ein sehr gutes Beispiel zu sein. Bekanntlich nehmen auch bei diesem Tier die Jungen ihre Wanderung ins Süßwasser einsam, ohne Begleitung der Älteren, vor, und auch beim Aal hängt es offenbar von dem, was wir Zufall nennen, ab, ob die Jungen z. B. in einen englischen oder einen schwedischen

Binnensee einwandern werden. Von einem Streben nach einem bewußten Ziel kann auch hier keine Rede sein. Dagegen ziehen die alten Aale, wenn sie einige Jahre später denselben Weg in entgegengesetzter Richtung zurücklegen wollen, in einer ganz bestimmten Richtung, nämlich immer nach den Tiefen des Atlantischen Ozeans zu.

Welchen Vögeln ist es möglich, beim Zuge die ehemaligen Ausbreitungswege der Art zu wählen?

Die Antwort auf diese Frage ergibt sich nach den obigen Auseinandersetzungen eigentlich von selbst; sie muß lauten: Nur diejenigen Vögel können beim Zuge die alten Ausbreitungswege der Art absichtlich wählen, bei welchen die Alten und die Jungen während des Herbstes zusammen ziehen. Dieser Gedanke geht natürlich davon aus, daß es eine sozusagen persönliche Überlieferung der Kenntnis der Zugwege seitens der Elterngeneration geben muß, wenn die Tochtergeneration diese Wege soll kennen können. Die Kenntnis der Zugstraßen kann somit, wie wir soeben gesehen haben, nicht ererbt sein, sie muß erworben werden, und zwar so, daß die Jungen sie von den Eltern lernen.[1]

Dies ist eine Schlußfolgerung, zu der wir auf rein theoretischem Wege gekommen sind; wir wollen sie jetzt mehr empirisch prüfen. Es kann dies in der Weise geschehen, daß wir die Zuggewohnheiten derjenigen nordöstlichen Einwanderer der skandinavischen Fauna untersuchen, deren Zug nicht über Süd-Skandinavien, sondern über Finnland und Rußland geht. Es gibt, wie wir gefunden haben, nur eine solche Art, deren nordöstliche Herkunft als sichergestellt angesehen werden kann, nämlich die Zwerggans, *Anser erythropus*. Es ist nun bekanntlich eine Tatsache, daß die alten und die jungen Vögel bei allen Gänsearten auf dem Zuge zusammen auftreten, was ja mit unserer Hypothese sehr wohl stimmt.

---

[1] Dies ist nichts anderes als die alte Auffassung PALMÉN's, wie aus p. 269—271 und 276 seiner Arbeit von 1876 deutlich zu ersehen ist. Die von mir soeben geäußerte Ansicht, daß die Vögel das Ziehen längst zuvor bestimmter Straßen nicht vererben können, hat auch PALMÉN ausgesprochen (p. 268). Überhaupt hat sich PALMÉN über das Verhältnis zwischen den alten Einwanderungswegen und den heutigen Zugstraßen mehr nebenbei und vorsichtiger als seine Nachfolger geäußert.

Hierdurch ist gezeigt worden, daß es nicht undenkbar ist, daß die Gänse, insbesondere die Zwerggans, bei ihrem jährlichen Wanderzug die alten Verbreitungswege der Art benutzen, nicht aber, daß dies wahrscheinlich oder gar sicher sei. Einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzt indessen die Hypothese schon deshalb, weil es, wollte man dieselbe nicht annehmen, ganz unverständlich wäre, weshalb die Zwerggans den Zug nach Südosten richtet und nicht, wie es die meisten anderen Zugvögel und wenigstens zwei andere nordische Gänsearten tun, nach Süden und Südwesten.

Eine zweite Stütze erfährt die Hypothese durch einen Vergleich zwischen der Zwerggans und der zweiten nord-skandinavischen Gänseart, der Saatgans, *Anser fabalis* (LATH.). Diese verlangt zwar nicht so kaltes Klima wie die Zwerggans, sie geht ziemlich weit ins Waldgebiet herunter, ist aber nicht südlich bzw. unterhalb der subarktischen Zone brütend gefunden worden. In Schweden brütet sie nicht nur in allen den nördlichsten Provinzen, sondern auch so südlich wie in den inneren Teilen von Hälsingland (Orsa Finnmark), und sie hat wenigstens in früheren Zeiten sogar im nördlichen Wärmland (Dalby) gebrütet.[1]) Sie ist somit über der ganzen subarktischen Zone Schwedens brütend gefunden worden. Gegenwärtig ist sie zwar häufiger in den nördlichen Teilen, aber dies kann sehr einfach teils dadurch erklärt werden, daß die Waldmoore, die Lieblingsaufenthalte dieser Gans, in diesen Gegenden weit ausgedehnter sind als im Süden, teils dadurch, daß die Saatgans ein jagdbares Tier ist und daher in den südlichen, dichter bevölkerten Provinzen mehr ausgerottet worden ist. Besonders an den Nistplätzen ist sie einer eifrigen Eierplünderung und Jagd während der Mauserzeit ausgesetzt. Es gibt also keinen Grund für die Annahme einer nordöstlichen Herkunft dieser Art, sondern sie dürfte vielmehr von Süden her eingewandert sein.

Wie wählt nun die Saatgans ihre Zugstraßen? Sie zieht sowohl während des Herbstes als des Frühlings durch das mittlere und südliche Schweden, und zwar durch alle Provinzen, ebenso zahlreich durch das innere Land wie längs der Küsten. Besonders während

---

1) Im Jahre 1907, als ich die Saatgans zu den nordöstlichen Einwanderern stellte, waren mir diese südlichen Nistplätze nicht bekannt; sie sind aus den faunistischen Schriften nicht zu ersehen. Der Nistplatz von Dalby ist von FERNOW in seiner „Beskrifning öfver Wärmeland“, Göteborg 1773, p. 641 aufgeführt, diejenigen in der Orsa Finnmark sind mir von Herrn Dr. E. FRIES brieflich mitgeteilt worden.

des Frühlingszuges, wenn die Gänse vielerorts wochenlange Rast halten, werden sie überall im Lande eifrig gejagt. Im südöstlichen Norwegen kommt sie während des Zuges regelmäßig vor, wahrscheinlich auch längs der Küste (Collett), und über Helgoland zieht

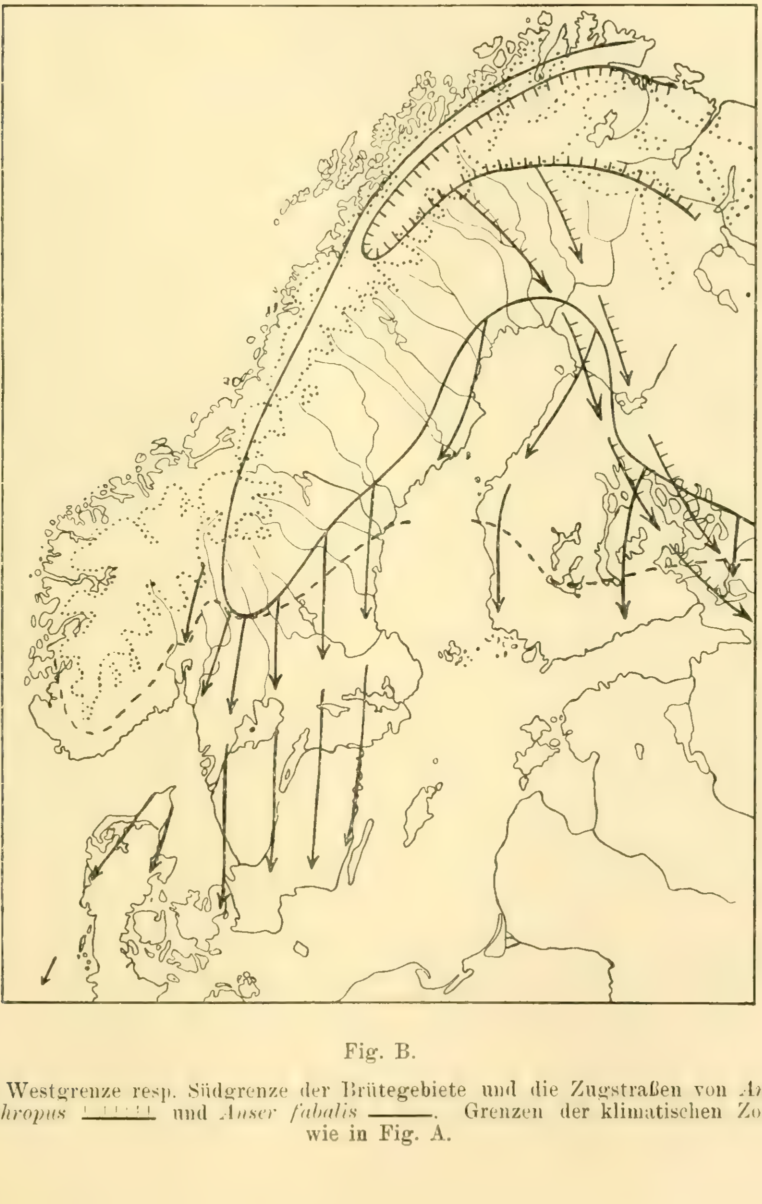


Fig. B.

Die Westgrenze resp. Südgrenze der Brütegebiete und die Zugstraßen von *Anser erythropus* ┴┴┴┴ und *Anser fabalis* ——. Grenzen der klimatischen Zonen wie in Fig. A.

sie gemein. Wir sehen somit, daß von den beiden nord-skandinavischen Gänsearten die eine, welche zweifelsohne von Nordosten her ins Land hereingekommen ist, auch in östlich von Skandinavien gelegenen Ländern ihre Zugstraßen hat, während die andere, welche wahrscheinlich nicht ein nordöstlicher, sondern ein südlicher Einwanderer ist, auch ihre Zugstraßen in denjenigen Gegenden wählt, die unmittelbar südlich ihres Brütegebietes liegen. Beiden Arten ist ein Zug längs der ehemaligen Einwanderungswege der Art dadurch möglich, daß die Alten zusammen mit den Jungen ziehen und somit die Kenntnis der Wege von Generation zu Generation überliefert werden kann. Dies muß als eine kräftige Stütze für die Ansicht aufgefaßt werden, daß bei den Gänsen die heutigen Zugstraßen wirklich die alten Ausbreitungswege der Art sind. Jedoch möchte ich sogar betreffs dieser Vögel davor warnen, in den Schlüssen allzuweit zu gehen. Palmén's Worte, daß „wir in einem genauen Studium aller Straßen einer Art ein Mittel haben, uns eine Vorstellung über die früheren Stadien ihrer Verbreitung zu bilden, d. h. die Entwicklungsgeschichte der geographischen Verbreitung dieser Art kennen zu lernen“, kann nur mit der allergrößten Vorsicht und nur in größter Allgemeinheit angenommen werden. Denn auch für diejenigen Vögel, die mit dem stärksten Konservativismus die alten Gewohnheiten bewahren, können Umstände eintreffen, welche Abänderungen hervorrufen, insbesondere wenn es sich um so kluge Vögel wie die Gänse handelt, die sicherlich imstande sind, ihre Tätigkeit bewußt nach Umständen zu ändern.

Nachdem die Richtigkeit der Palmén-Weismann'schen Hypothese somit für einige Vögel einigermaßen sichergestellt worden ist, dürfte es kaum zu gewagt sein, den Satz mit aller Vorsicht umzugestalten, wodurch wir etwa zu folgender Fassung kämen: Wenn eine Art, von welcher die alten und die jungen Vögel zusammen ziehen, während ihres Zuges einen von der nord-südlichen Richtung auffallend abweichenden Weg einschlägt und dies nicht durch andere Verhältnisse (z. B. eine ähnliche Reihenfolge von geographisch gleichartigen Gegenden) gedeutet werden kann, mag man annehmen, daß der Zug längs der ehemaligen Ausbreitungswege der Art geht. Aus diesem Grunde möchte ich die nordöstliche Herkunft der Lerchenspornammer (*Calcarius lapponicus*) mit größerer Wahrscheinlichkeit annehmen, als sie allein auf Grund der jetzigen Verbreitung der Art hervorgeht.

Wenn somit einige Vögel längs der Ausbreitungswege noch heute ziehen, so bleibt zu untersuchen, ob dies eine allgemeine Eigenschaft derjenigen Arten ist, von denen die Alten und die Jungen beisammen ziehen. Daß diesen Arten ein solcher Zug aus theoretischen Gründen möglich ist, bringt es natürlich nicht auch mit, daß er bei allen auch wahrscheinlich sei. Vielmehr muß man annehmen, daß allen Zugvögeln ein so starkes Gefühl der Himmelsrichtung angeboren ist, daß es ihnen allen möglich ist, wärmere Gegenden für den Winteraufenthalt aufzusuchen, auch ohne die alten Ausbreitungswege zu benutzen. Ob nun eine Vogelart beim Zug sich von ihrem Gefühl der Himmelsrichtung leiten läßt oder ob sie so konservativ ist, daß sie Generation nach Generation den uralten Ausbreitungswegen folgt, das hängt von Umständen ab, welche wir noch gar nicht kennen und vielleicht niemals werden kennen lernen. Theoretisch genommen ist die erstgenannte Möglichkeit wenigstens ebenso wahrscheinlich wie die letztgenannte: auch können beide Möglichkeiten zusammenwirken zu dem Resultat, daß der ursprüngliche Zug längs der Ausbreitungswege sekundär abgekürzt wird. Für die meisten Fälle ist es uns unmöglich, die Sache empirisch näher zu untersuchen, weil die hypothetischen Ausbreitungswege durch dieselben Gegenden gehen dürften wie der heutige Zug, und die Frage muß daher offen gelassen werden. Bei einer anderen Vogelgruppe als den Zugvögeln, nämlich bei den Strichvögeln, finden wir indessen mehrere Beispiele, daß die herbstlichen und winterlichen Wanderungen längs anderer Wege als der alten Ausbreitungswege der Art vor sich gehen. Es mag genügen hier eines zu erwähnen. Die Schneeule (*Athene nyctea*) tritt in unseren Hochgebirgen sehr sporadisch auf, indem sie gewisse Jahre in weiten Gebieten völlig oder nahezu völlig fehlt, andere Jahre dagegen, und zwar in solchen, wo die Lemminge oder Wühlmäuse massenhaft auftreten, sehr häufig ist. Diese zunehmende Häufigkeit kann nun, wie ich früher (1907, p. 118) erörtert habe, nicht auf der Vermehrung eines zuvor an Ort und Stelle vorhandenen Stammes beruhen, sondern es müssen die Tiere von anderen arktischen Gegenden her eingewandert sein. Nach einer solchen Einwanderung sind nun wandernde Schneeulen weit häufiger als sonst im südlichen und mittleren Schweden beobachtet worden, und zwar sind unter ihnen sowohl alte als junge Vögel gefunden.

Auch ein anderer Umstand mahnt uns zur größten Vorsicht in den Schlußfolgerungen. Wenn ein Vogel bestimmte Zugstraßen nicht wählt, ist es natürlich ganz verfehlt, die ehemaligen Ausbreitungswege in irgendeinen Zusammenhang mit dem Zug zu setzen. Nun gibt es ein Anzeichen dafür, daß ein Vogelzug, den wir als einen sehr typischen Zugstraßenzug zu betrachten gewohnt sind, dies in der Tat nicht immer ist. Ich rede hier vom Kranich, dem durch Sundevall's Untersuchungen klassischen Beispiel eines echten Zugstraßenvogels. Am 30. November 1880 sah der Astronom Ricco in Palermo einen Schwarm Kraniche vor der Sonnenscheibe vorbeiziehen, deren Flughöhe er auf etwa 8000 m schätzte. Daß Züge in großen Höhen nicht ganz seltene Ausnahmen sind, geht aus anderen ähnlichen Beobachtungen hervor. Am 29. Oktober 1880 sah Scott große Mengen von verschiedenen Vögeln, durchschnittlich 4—5 in der Minute, im Gesichtsfelde seines großen Teleskops die Mondscheibe in einer Höhe von 1500—3000 m passieren, und am 3. September sah Chapman innerhalb dreier Stunden 262 Vögel vor der Mondscheibe vorbeifliegen in Höhen von 3000—5000 m.[1]) Es ist natürlich ein reiner Zufall, wenn ein solcher Zug beobachtet wird, weshalb die Möglichkeit gar nicht ausgeschlossen ist, daß viele Vogelarten ziemlich oft in großen Höhen ziehen. Aber daß sie sich in so hohem Zuge um die Topographie der Erdoberfläche bekümmern sollten, wird als höchst unwahrscheinlich angesehen werden müssen, besonders wenn Nebel oder Wolken die freie Aussicht hindern. Ähnlich dürften sich die Verhältnisse auch für jene Vögel gestalten, die ihren Flug während der Nacht in großer Höhe ausführen.

* * *

Kehren wir jetzt zur Hauptfrage zurück in der Form, wie sie früher von den Ornithologen gefaßt worden und von mir am Anfang dieser Untersuchung nach ihnen aufgestellt wurde: Sind die Zugstraßen der Vögel die ehemaligen Ausbreitungsstraßen der Arten? Soll sie mit ja oder nein beantwortet werden? Weder das eine noch das andere. Es ist mit dieser Frage in derselben Weise wie mit so vielen anderen ergangen: die Antwort kann nicht in erwarteter Weise gegeben werden, einfach aus dem Grunde, weil die Frage unrichtig formuliert ist. Einige Vögel ziehen höchstwahrscheinlich längs der ehemaligen Ausbreitungswege der Art, andere tun es ganz sicher nicht.

Wenn die Prüfung somit dargetan hat, daß die Palmén-Weis-

---

1) Diese Angaben sind nach Kobelt: „Die Verbreitung der Tierwelt“, Leipzig 1902, zitiert.

MANN'sche Hypothese nur für einzelne Fälle gelten kann, so ist dies doch meines Erachtens ein keineswegs entmutigendes Resultat, wenn es eine Hypothese betrifft, die so ausschließlich auf theoretische Gründe basiert ist. Und vor allem: sie hat als Arbeitshypothese eine Aufgabe erfüllt, indem sie zur Prüfung der betreffenden Verhältnisse eingeladen und damit zur Aufklärung der Frage beigetragen hat.

Literaturverzeichnis.

COOKE, W., An untenable theory of bird migration, in: The Condor, Vol. 7, 1905.

COLLETT, R., Mindre Meddelelser vedrörende Norges Fuglefauna i Aarene 1881—1892, in: Nyt Mag. Naturvid., Vol. 35, Kristiania 1894.

DUNCKER, H., Wanderzug der Vögel, Jena 1905.

EKMAN, SVEN, Die Wirbeltiere der arktischen und subarktischen Hochgebirgszone im nördlichsten Schweden, in: Naturw. Unters. d. Sarekgebirges in Schwed.-Lappland, gel. von Dr. A. HAMBERG, Vol. 4, 1907.

GÄTKE, H., Die Vogelwarte Helgoland, 2. verm. Aufl., Braunschweig 1899—1900.

HARTMAN, C., Strödda bidrag till Skandinaviens Fogelfauna, Stockholm 1859.

KOLTHOFF, G., Zur Herbstwanderung der nordischen Sumpfvögel über die Insel Öland, in: Zool. Studier, Festskrift tillegn. W. LILLJEBORG, Upsala 1896.

—, Ur djurens lif, 2, Stockholm 1901.

KOLTHOFF, G. und L. A. JÄGERSKIÖLD, Nordens Fåglar, Stockholm 1898.

NILSSON, S., Skandinavisk Fauna, 2. Foglarna, Lund 1858.

PALMÉN, J. A., Om Foglarnes Flyttningsvägar, Helsingfors 1874.

—, Über die Zugstrassen der Vögel, Leipzig 1876.

—, Die geographische Verbreitung der Hühner-, Sumpf- und Wasservögel im faunistischen Gebiete Finnlands, in: Journ. Ornithol., Jg. 24, 1876.

Stejneger, L., Do birds migrate along their ancient immigration routes?, in: The Condor, Vol. 7, 1905.

Sundevall, C. J., Svenska Foglarna, Stockholm 1856—1886.

Wallengren, H. D. J., Die Brütezonen der Vögel innerhalb Skandinaviens, in: Naumannia, Vol. 4—6, 1854—1856.

v. Wright, M., Finlands Foglar I, in: Bidrag t. Finlands naturkänn., Hft. 5, Helsingfors 1859.

v. Wright, M. und J. A. Palmén, Finlands Foglar II, in: Bidrag t. känned. af Finlands natur o. Folk., Hft. 22, Helsingfors 1873.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über Ablepharus pannonicus Fitz.

Von

Baron **G. J. v. Fejérváry** (Budapest).
Ord. Mitglied der „Société Vaudoise des Sciences Naturelles" in Lausanne.

Mit Tafel 13—14 und 5 Abbildungen im Text.

Der liebenswürdigen Aufforderung des Herrn Kustos Dr. W. Wolterstorff in Magdeburg-S. Folge leistend, unternahm ich im Folgenden eine kurze Beschreibung der Johanniseidechse[1]) (*Ablepharus pannonicus* Fitz.).

Diese in jeder Hinsicht sehr interessante Eidechse wurde bereits im Jahre 1884 von Georg Teschler in einer gediegenen, umfangreichen Abhandlung nebst 11 von der Hand des Verfassers herrührenden Tafeln in eingehender Weise geschildert.[2])

In meiner Schilderung, bei welcher ich v. Méhely's neueste Arbeit[3]) zum Vorbilde nahm, konnte ich gegenwärtig neben den historischen Bemerkungen und der äußeren Morphologie leider wegen

---

[1]) Auf Rat des Herrn Dr. F. Siebenrock gebrauche ich diesen Namen statt der bisher gebräuchlichen Benennung Johannisechse, da „Echsen" für die vorweltlichen Saurier und rezenten Crocodile, „Eidechsen" aber für die übrigen rezenten Saurier gebraucht wird.

[2]) Ablepharus pannonicus Fitz., in: Math. Termtud. Közl., Vol. 20, Budapest 1884, p. 209—430, tab. 1—11.

[3]) Materialien zu einer Systematik und Phylogenie der Muralis-ähnlichen Lacerten, in: Ann. Mus. Nation. Hung., Vol. 7, Budapest 1909.

Zeitmangels nicht auch anatomische Charaktere beschreiben — von denen besonders das Kopfskelet größere Aufmerksamkeit verdient —: dies werde ich event. in einem späteren Aufsatze tun. Hierbei wurden auch einige Figuren zur Erläuterung des Textes angefertigt. Weiterhin war ich bemüht über die geographische Verbreitung — besonders in Ungarn — und die Biologie unseres Tieres Mitteilungen zu machen. Um die charakteristische Fundstätte des *Ablepharus* bei Budapest zu veranschaulichen, fügte ich meinem Artikel 5 Photographien bei.

Bevor ich zur Darstellung meines Gegenstandes übergehe, erlaube ich mir, an dieser Stelle Herrn Dr. F. SIEBENROCK, Kustos am Naturhist. Hofmuseum zu Wien, meinen wärmsten Dank für jenes weitgehende Interesse auszusprechen, das er meinem Artikel zuteil werden ließ. Mein aufrichtigster Dank gebührt auch meinem Freunde OLIVER VON GEDULY, der mich während meiner Arbeit ebenfalls freundlichst unterstützte, weiterhin meinem Freunde Dr. ST. J. BOLKAY, der sich liebenswürdigst der Mühe unterzog, die an Taf. 13 ersichtliche Gesamtabbildung des *Ablepharus pannonicus* FITZ. zu verfertigen.

Historisches.

Nach TESCHLER rührt die erste Beschreibung des *Ablepharus*[1]) von PAUL KITAIBEL, ehemaligem Professor an der Universität Budapest her, der zugleich auch Entdecker dieser Art in Ungarn war. TESCHLER erzählt ferner, daß diese Beschreibung noch im Manuskript während der Budapester Feuersbrunst im Jahre 1849 verbrannt sei. KITAIBEL habe das Tier unter dem Namen *Lacerta nitida*[2]) beschrieben und schon im Jahre 1813 zwei lebendige Exemplare nebst kurzer Beschreibung und Zeichnungen an Ritter v. SCHREIBERS, den damaligen Direktor des Wiener Hof-Naturalienkabinetts; gesandt. SCHREIBERS soll die Tiere mehrere Jahre lebendig gehalten haben, endlich sollen sie in Weingeist gekommen und unter dem Namen *Scincus pannonicus* in die zoologische Sammlung eingereiht worden sein.

Die erste genaue Beschreibung rührt von FITZINGER her[3]), der

---

1) Von *τὸ βλέφαϱον* (Augenlid), und nicht von *ἡ βλεφαϱίς* (Augenwimper), wie dies von COCTEAU (Etudes sur les Scincoidiens) angenommen wurde und die Benennung „Ablepharis“ verursachte (nach TESCHLER).

2) nitidus = glänzend, niedlich, hübsch.

3) in: Verh. Ges. naturf. Freunde Berlin, Vol. 1, 1824, p. 297—302.

die Eidechse unter dem Namen *Ablepharus pannonicus* in die herpetologische Literatur einführte.

Untersuchungsmaterial.

1. 9 ♂♂ und 3 ♀♀ vom Gellérthegy und Mátyáshegy bei Budapest (No. 50 u. 191, Koll. Fejérváry).

2. Ein adultes Exemplar von Budapest, gegenwärtig schon im Besitze des „Museu Bocage“ in Lisbôa.

3. Ein semiadultes ♂ von Budapest.

4. 2 unvollständige Exemplare (1 ♂ und 1 entköpftes ♀), die besonders zu anderen (anatom.) Studien dienten. — Alles in den Jahren 1908—1912 von Baronin L. E. von Fejérváry-Szilassy, Baron G. J. von Fejérváry, Dr. E. Hupka und Prof. O. von Geduly gesammelt.

Tracht und Größe.

(Taf. 13.)

Tracht, von Größenunterschieden abgesehen, im allgemeinen Blind- oder Erzschleichen-ähnlich.

Die Gesamtlänge des erwachsenen Tieres beträgt ungefähr 95 mm.

Kopf relativ klein, kurz, nicht bedeutend länger als breit, sanft gewölbt, in der Backengegend leicht aufgetrieben; in der Mitte der Temporalgegend so hoch wie der Abstand zwischen dem vorderen Augenwinkel und dem Nasenloche, bei adulten Stücken 5,9—9,3mal in der Körperlänge (Kopf + Rumpf) enthalten. Augenlider ähnlich wie bei den Schlangen, eine durchsichtige Kapsel bildend (Scutum corneale), über dem Auge verwachsen („Natterauge“). Rings um das Auge befinden sich am oberen Rande zwei bis drei, am unteren und seitlichen je eine Reihe kleiner, mehr oder minder aneinander anschließender länglicher Schildchen, die als Rudimente der Augenlider aufzufassen sind[1]), was auch ihre von Teschler beobachtete Bewegungsfähigkeit beweist, von der noch später die Rede sein wird; am vorderen und hinteren Augenwinkel bilden sie außer der schon erwähnten noch meist 1—2 aus mehreren Schildchen bestehende Reihen, von denen die äußerste des hinteren Augenwinkels am auffallendsten ist.

---

[1]) Eine ganz ähnliche Vorrichtung des Auges finden wir bei *Ophiops elegans* Ménétr.

Das Nasenloch mehr rundlich als oval, von zwei Schildern, dem Supranasalschild und dem Nasofrenale, begrenzt.

Schnauze kurz und stumpf, ihre vom vorderen Augenwinkel (also von der inneren Seite der rudimentären Augenlider!) gemessene Länge so lang wie der Abstand zwischen dem hinteren Augenwinkel und der deutlich ausgeprägten Ohröffnung.

Rumpf zylindrisch, ziemlich lang und ziemlich stark gebaut, Blindschleichen-ähnlich, allmählich in Hals und Schwanz übergehend. Schwanz ziemlich dick, sich allmählich verschmälernd, in eine sehr feine Spitze ausgezogen; im unversehrten Zustande fast von doppelter Körperlänge (Kopf + Rumpf).[1] Gliedmaßen sehr klein, Finger ziemlich kurz[2]; Hinterbeine nur etwas länger als die vorderen. Vorderbeine erreichen die Ohröffnung oder den Mundwinkel; Vorder- und Hinterextremitäten an den Körper angelegt berühren sich natürlich nicht.

An dieser Stelle will ich noch erwähnen, daß es mir trotz allen Bemühungen lange nicht gelingen wollte, auch nur einen einzigen verläßlichen rein äußerlichen Geschlechtscharakter aufzufinden; auch in der mir zur Verfügung stehenden Literatur fand ich keine Aufklärung. Als ich nun sogar in meiner letzten Hoffnung, einen äußerlichen Geschlechtscharakter in dem Verhältnisse der Kopflänge zur Rumpflänge[3]) zu finden enttäuscht ward, empfahl mir mein Freund v. Geduly, das Verhältnis zwischen der Rumpflänge (Linie zwischen den Extremitätseingliederungen!) und der gesamten Kopf- und Halslänge zu untersuchen; die Resultate wurden nun speziell durch die gleichzeitige Berücksichtigung der Halslänge vorteilhaft geändert. Obzwar meine Untersuchungen wegen der verhältnismäßig geringen Zahl der examinierten Stücke (9 erw. und 1 semiad. ♂♂ und 3 ♀♀) noch weitere Studien wünschenswert erscheinen lassen, so glaube ich doch, daß es nunmehr ermöglicht sein wird, das Geschlecht mit dieser Methode zu bestimmen, besonders wenn wir daneben noch in Betracht ziehen, daß die ♀♀ zarter gebaut sind und von unten betrachtet eine dünnere Schwanzwurzel besitzen, während die ♂♂ mehr

---

1) Als Eigentümlichkeit sei es erwähnt, daß der Schwanz eines ♂ aus dem vorn angeführten Material ganz am Ende bifurciert erscheint, was den Erfahrungen Teschler's gemäß kaum bei $^1/_2{}^0/_0$ beobachtet werden kann (p. 248).

2) Teschler (op. cit., p. 299) hebt als charakteristisches Merkmal hervor, daß unter den Fingern der Vorderbeine der dritte, und nicht der vierte, am längsten ist.

3) In diesem Falle von der Eingliederung der vorderen bis zur Eingliederung der hinteren Extremitäten gemessen.

robust erscheinen und die Schwanzwurzel bei ihnen an der Unterseite durch die Ruten ein etwas geschwollenes Aussehen erlangt. Es sei jedoch bemerkt, daß die letztgenannten Geschlechtsunterschiede (Gestalt und Schwanzwurzel betr.) allein nicht als maßgebend angesehen werden können, indem sie uns aus diesem oder jenem Umstande in gar manchen Fällen entweder zu gar keinem oder zu einem irrigen Schluß führen. Zur vorher erwähnten Bestimmungsmethode zurückkehrend, sei es denn für die von mir untersuchten Fälle konstatiert, daß wir beim Dividieren der Länge zwischen den Vorder- und Hinterextremitätseingliederungen mit der gesamten Kopf- und Halslänge erfahren, daß die Quotienten bei den ♂♂ zwischen 1,95 (bei einem semiad. sogar nur 1,92) und 2,35, bei den ♀♀ hingegen zwischen 2,44 und 2,71 schwanken.[1]

Maße in mm:	Budapest		
	♂	♀	semiad. ♂
Totallänge	95,6	90,5	—
Kopflänge[2]	6,4	6,4	5,1
Kopfbreite[3]	4,5	4,4	3,5
Kopf + Hals (von der vorderen Basis des Oberarms bis zur Schnauzenspitze)	11,9	11.2	88
Kopf + Rumpf[4]	44,4	46,8	30.5
Länge zwischen den Extremitätseingliederungen	26	30,4	16,9
Rumpflänge[5]	38	40,4	25,4
Schwanzlänge[6]	51,1	43,7	—
Vordergliedmaßen	7.9	7,5	6
Hintergliedmaßen	11.3	9,9	8,5
Hinterfuß	5	4,5	3,6

---

[1] Der Vollständigkeit wegen teile ich die Divisionen, durch die ich zu diesem Resultat gelangt bin und die bis auf 2 zu Dezimalen durchgeführt wurden, in Nachstehendem mit: bei den ♂♂: 23,5 : 11 = 2,13, 25 : 12,8 = 1,95, 22,6 : 10,8 = 2,09, 24,7 : 10,5 = 2,35, 26,1 : 11,7 = 2,23, 26 : 11,9 = 2,18, 25 : 11,1 = 2,25, 25,4 : 11,4 = 2,26, 25,5 : 11,1 = 2,29; beim semiad. ♂: 16,9 : 88 = 1,92; bei den ♀♀: 26,6 : 10,4 = 2,55, 25,7 : 10,5 = 2,44, 30,4 : 11,2 = 2,71.

[2] Von der Schnauzenspitze bis zum Hinterrand der Ohröffnung.

[3] Größte Breite in der Backengegend.

[4] Von der Schnauzenspitze bis zum Hinterrand des Anale.

[5] Vom Hinterrand der Ohröffnung bis zum Hinterrand der Analplatte.

[6] Vom Hinterrand der Analplatte. — Schwanz beim ♂ und ♀ regeneriert, beim semiad. ♂ abgebrochen.

Pholidose.

(Tafel 14.)

Der Rostralschild berührt das Nasenloch nicht, er ist im Gegenteil, durch den Supranasalschild ferngehalten, vom selben ziemlich weit entfernt; mit dem Internasalschild stößt er stets in ziemlich langer Naht zusammen. Diese Erscheinung hängt besonders mit der Lebensweise des *Ablepharus pannonicus* Fitz. zusammen. v. Méhely gab schon mehrere Male der Ansicht Ausdruck, daß das Überwuchern dieser beiden Schilder und somit ihr Zusammenstoßen, die Supranasalschilder verdrängend, eine Konsequenz mechanischer Irritation sei, welche auf das Wühlgeschäft der betreffenden Gattungen oder Arten zurückzuführen ist. Denselben Zustand beschrieb der genannte Autor bei *Lacerta horváthi* Méh. und *Lacerta mosoriensis* Kolomb.[1]) Neuerlich wurde ebenfalls von Méhely auf dieselbe Erscheinung bei den Scincoiden hingewiesen — „die als par excellence Gräber dieselbe Entwickelung der genannten Schilder aufweisen" — und bei *Lygosoma cyanurum* Less.[2]) auch veranschaulicht. Diese Ansicht wird also auch durch das Verhalten der besprochenen Schilder am ebenfalls wühlenden *Ablepharus pannonicus* Fitz. bestätigt; und dasselbe können wir bei *Scincus officinalis* Laur., *Chalcides ocellatus* Forsk. und bei anderen wühlenden Eidechsen beobachten. Internasalschild einem unregelmäßigen Achteck gleichend, bei welchem besonders die zwei hinteren Ecken gewöhnlich abgerundet erscheinen; er ist in der Mitte, gegen die beiden Frenalschilder zu, am breitesten. Frontalschild ebensolang oder etwas länger als dessen Abstand von der Schnauzenspitze; deltoidförmig, hinten bogenförmig abgerundet, an den beiden vorderen seitlichen Kanten etwas eingebuchtet; mit dem ersten Supraocularschild stößt er nie zusammen, steht jedoch mit dem Internasalschild durch eine kurze Naht stets in Kontakt. Drei Supraocularschilder[3]); erster sehr klein, Supraciliarförmig an den Außenrand

---

1) L. v. Méhely, Beitr. zur Kenntnis der formativen Kräfte des thierischen Organismus, in: Állattani Közl., Vol. 4, Budapest 1905, p. 245—246, fig. 1A—1C. Weiterhin: L. v. Méhely, Materialien zu einer Systematik und Phylogenie der Muralis-ähnlichen Lacerten, in: Ann. Mus. Nation. Hung., p. 611—612, tab. 24 fig. 1—2.

2) Id. op. cit., p. 612, tab. 24 fig. 8.

3) Teschler folgend kann auch ich nur drei Supraocularschilder annehmen, da das auf das Sc. supraoculare III folgende Schildchen seiner

des zweiten gelagert, seine vordere Kante niederer gelegen als diejenige des zweiten; vorn grenzen beide Schilder breit an den obersten Präokularschild an; der zweite Supraocularschild berührt mit einer kurzen Naht den Frontonasalschild: das Supraoculare II ist am breitesten, das Supraoculare III schmäler, aber am längsten unter den Supraocularschildern, und grenzt in ziemlich langer Naht auch an den Parietalschild an. Supraciliarschilder und Körnchenreihe fehlen vollständig. Frontoparietalschilder unregelmäßigen Trapezen gleichend, meist ungefähr so lang wie breit; der Rand des linken überragt denjenigen des rechten Frontoparietales.[1]) Parietalschilder halbmondförmig, gegeneinander stark konvergierend, schmal (nicht breiter als die Breite zweier Rückenschuppen) mit ihren hinteren Enden — da kein Occipitalschild vorhanden — einander aufliegend; sie bedecken das Hinterhaupt nicht vollständig und sind etwas länger[2]) als der Abstand zwischen der Vorderecke des Frontales und der Schnauzenspitze; von den meist drei wohlentwickelten Postocularschildern sind sie teils durch den dritten Supraocularschild, teils durch den obersten Temporalschild, der auch als erstes Supratemporale aufgefaßt werden kann, getrennt. Interparietalschild klein deltoidförmig, aber gedrungen, hintere Ecke abgerundet, an den beiden vorderen Kanten etwas eingebuchtet; in seinem hinteren Drittel befindet sich das Foramen interparietale, das durch einen hellgrauen Fleck angedeutet wird. Ein Nasofrenale vorhanden; dieser Schild wurde weder in den Figuren Fitzinger's[3]) noch Teschler's[4]) berücksichtigt; an den Figuren beider Autoren

---

äußeren, wie auch anatomischen Lage nach schon als Schläfenschildchen resp. temporaler Hautknochen aufzufassen ist.

1) Teschler erwähnt (p. 231), daß zwischen dem Frontalschilde und den Frontoparietalia ausnahmsweise noch zwei kleinere Schildchen vorhanden sind; mir begegnete noch nie diese Erscheinung, ich glaube jedoch, daß die erwähnten zwei Schilder durch das Zerfallen der Frontoparietalschilder verursacht werden und somit nicht als Intercalarschilder aufzufassen sind.

2) Die Länge schräg, also der Lage des Parietale entsprechend, vom 3. Supraocularschild bis zum hinteren Ende des Parietalschildes, gemessen.

3) Ueber den Ablepharus pannonicus, eine neue Echse aus Hungarn, in: Verh. Ges. naturf. Freunde Berlin, Vol. 1, 1824, p. 297—302, tab. 14 fig. 3.

4) Teschler, op. cit., p. 232, tab. 2 fig. 2.

finden wir ein „Nasale“, welcher das Nasenloch vollständig umgibt, aber von einem Nasofrenalschilde ist nichts zu sehen; Teschler behauptet weiterhin nur in einem Falle ein „Suprafrenale“ beobachtet zu haben, welches an beiden Seiten auftrat[1]); aus der Figur wie auch aus dem gebrauchten Ausdrucke „Suprafrenale“ ist jedoch klar ersichtlich, daß es sich auch in diesem Falle um kein Nasofrenale, sondern um ein beiderseits in zwei Teile zerfälltes Frenale handle. Und doch, bei normal entwickelter Pholidose ist ein beiderseits gut sichtbarer Nasofrenalschild vorhanden; daß die genannten Fachmänner denselben nicht beachtet haben, kann dadurch erklärt werden, daß das Schildchen sich einerseits nicht in auffallender Weise vom Supranasalschild[2]) abhebt, d. h. man kann dies nur bei stärkerer Vergrößerung klar wahrnehmen, anderenteils geschieht es ziemlich oft, daß das Nasofrenale nur einseitig klar ausgebildet erscheint oder beiderseits eben nur angedeutet ist; ein vollständiges Fehlen mag wohl nur selten vorkommen.[3]) Seine Form ist halbmondförmig, es ähnelt sehr dem Nasofrenale des *Cryptoblepharus (Ablepharus) boutonii* Desjard.[4]) oder demjenigen des *Chalcides ocellatus* Forsk., kann sogar mit dem Nasofrenale mancher *Lacerta muralis* Laur.-Exemplare verglichen werden[5]); es ruht am ersten Supralabialschilde. Frenalschild in der Mitte gemessen etwas schmäler als der Frenoocularschild, aber an seiner vorderen Kante fast zweimal so hoch wie letzterer; er ist bogenförmig nach vorn abgerundet und stößt mit dem Supranasalschild zusammen. Dieses Verhalten können wir ebenfalls bei den wühlenden Eidechsen beobachten, wie dies aus den letzterwähnten Arbeiten v. Méhely's hervorgeht. Frenoocularschild, in der Mitte gemessen, ungefähr so lang wie dessen Abstand vom vorderen Rande des Nasenloches. Drei Präocularschilder vorhanden; die zwei unteren wie bei den Lacerten gelagert, der dritte (oberste) Präocularschild über die zwei unteren, zwischen dem Frenoocularschild. dem ersten, zweiten Supraocularschild, und dem Frontonasalschilde gelegen, ganz ähnlich wie das obere Präoculare bei der Würfelnatter (*Tropidonotus tesselatus* Laur.). Diese drei Präocularia wurden von Teschler irrigerweise als Frenoocularschilder [1] aufgefaßt; sie können aber ihrer Lage nach nur als Präocularschilder gelten. Das Auge ist durch ein Cornealschild bedeckt. Die Augen sind — soweit ich dies ohne zu arge Beschädigung der anliegenden Teile untersuchen konnte — am oberen Rande von zwei bis drei Hautfalten, am unteren und seitlichen von einer einzigen umgeben, welche in kleine, längliche, mehr oder minder aneinander schließende Schildchen geteilt sind.[2] Diese Schildchen treten im vorderen und hinteren Augenwinkel in größerer Anzahl auf und bilden außer der schon erwähnten einen meist noch 1—2 aus mehreren Schildchen bestehende unregelmäßige Reihen. Ich wünsche noch zu bemerken, daß man die untere und die zweite resp. dritte [3] obere Hautfalte nur dann bemerkt, wenn die Supraocularschilder einesteils und der Subocularschild anderenteils etwas aufgehoben werden. Bei lebendigen Tieren kann dies nach Teschler (p. 364) nur durch das Verdrehen der Augen erreicht werden. Diesbezügliche eingehendere Studien behalte ich mir für die Zukunft vor. Interessante Angaben über die Beweglichkeit der rudimentären Augenlider finden wir in Teschler's Werk (p. 226). Da ich beim Schreiben dieser Zeilen kein lebendiges Material von *Ablepharus* besitze, kann ich nur die bezüglichen Beobachtungen des genannten Autors mitteilen: ..... élő példáknak vizsgálata az állatok nyugtalankodásától és elevenségétől eltekintve, sokkal mulatságosabbnak de tanulságosabbnak is igérkezik, minthogy az igényekhez képest az állatot tetszésünk szerint különböző helyzetbe hozhatjuk, olyképen, hogy az állat maga mozgassa szemét. pld. felénk vagy más felé, s akkor azt a nevezetes élettani észleletet tehetjük, hogy a csonka szemhéjak közül majd a mellsők, majd a hátsók, majd pedig a harmadik faj, tehát a felső vagy alsó is mozgásba hozatik, a különböző czélok szerint, még pedig egymástól teljesen függetlenül is, — ha tudniillik egyáltalában erősebben kifejlődvék az illető szemhéjredőcskék.“ („. . . das Untersuchen lebendiger Exemplare — von der Gereiztheit und Lebhaftigkeit der Tiere abgesehen — ist nicht nur sehr unterhaltend, sondern ebenso belehrend, da man das Tier dem Bedürfnisse gemäss, nach Belieben in verschiedene Lagen bringen kann, so dass das Thier seine Augen freiwillig verdreht, z. B. gegen uns zu, oder nach einer anderen Richtung hin, und dann ist man im Stande die interessante physiologische Beobachtung zu machen, dass von den rudimentären Augenlidern bald die vorderen, bald die hinteren, bald aber die dritte Art, also die oberen oder unteren, den verschiedenen Zielen entsprechend, und zwar selbst ganz unabhängig voneinander, auch in Bewegung gebracht werden, falls nämlich dieselben Augenlider-Falten überhaupt stärker ausgebildet sind.“) Ferner (p. 227) bemerkt Teschler das Vorhandensein der oberen und unteren Hautfalten betreffend: „. . . végre kiderűl, hogy ezen szemhéj-gyűrű minden állatnál találtatik, csakhogy felső és alsó ívrészletei apróságuknál fogva a szemgödörben mélyebben elrejtve lévén, ritkán pillanthatók meg.“ („. . . endlich stellt sich heraus, dass dieser Augenlider-Ring bei jedem Thiere vorhanden ist, nur sind seine oberen und unteren Bogenpartien ihrer Kleinheit wegen in der Augenhöhle tiefer verborgen und daher können sie selten erblickt werden.“)

---

[1]) Id. op. cit., p. 233, tab. 3 fig. 1.

[2]) Seiner Lage entspricht dieser Ausdruck am besten.

[3]) Z. B. ist unter 11 untersuchten Exemplaren das Nasofrenale in 5 Fällen beiderseits normal, in 3 Fällen nur einseitig und in 3 Fällen nur unklar entwickelt oder bloß angedeutet.

[4]) Leonhard Stejneger, Herpetology of Japan and adjacent Territory, Washington 1907, p. 226, fig. 197. — (Stejneger bedient sich anstatt des Ausdruckes „Nasofrenale“ desjenigen des „Postnasale“.)

[5]) Baron G. J. v. Fejérváry, Herpetologie des Rhônetales und seiner Umgebung von Martigny bis Bouveret, Genève (Lausanne), p. 42, fig. 3, B.

---

[1] Teschler, id. op. cit., p. 233, tab. 2 fig. 2.

[2] An den seitlichen Rändern sind die Schildchen weit stärker ausgebildet als am oberen und unteren Rande.

[3] Die oberen Hautfalten können (an Spiritusexemplaren) nur dann untersucht werden, wenn man die betreffenden Teile sozusagen aus der Augenhöhle „hervorzieht“, was wohl schwer ohne Beschädigung des Augapfels und der danebenliegenden Organe geschehen kann; es gibt jedoch auch Fälle, wo es möglich ist, die genannten Hautfalten leichter zu examinieren, was bei Spiritusexemplaren dann der Fall ist, wenn die Augen beim Töten des Tieres aus ihren Höhlen stärker hervortreten.

Vor dem Subocularschild sind 3—4 Supralabialschilder. Schläfe mit wenigen, großen, cycloiden, resp. unregelmäßig viereckigen nach hinten abgerundeten[1]) Schildern bedeckt, deren hintere Ränder frei den angrenzenden Schildern aufliegen und die in ihrer Bildung denjenigen von *Chalcides ocellatus* Forsk. recht nahe kommen. Sie ähneln also überhaupt nicht denen der Lacerten, wie man dies aus der Teschler'schen Figur schließen könnte (op. cit. tab. 2 fig. 2). Keine deutlichen Supratemporalschilder; an diese könnten höchstens jene zwei Schilder erinnern, deren erstere zwischen Supraoculare II, dem Parietale, den Postocularia und den Temporalschildern liegt. Von diesen zwei Schildern begrenzt der zweite (größere) den oberen schrägen Parietalrand zum größeren Teil. Die Supratemporalschilder sind in ihrer Form ziemlich variabel, und dies gilt besonders vom zweiten oder größeren. Massetericum und Tympanale fehlt. Der vordere Rand der Ohröffnung ist (von 1—2 ganz kleinen Schildchen abgesehen) meist von drei größeren Schläfenschildern begrenzt, und am hinteren Rande befinden sich etwas kleinere. Auch diese Schilder sind nicht so scharfeckig, wie sie Teschler veranschaulichte. Um die Rumpfmitte (die Bauchschilder mitgerechnet) zählt man 18—20 Schuppen (auch nach Werner[1]) in einer Querreihe. Rückenschuppen, mit Ausnahme der beiden Mittelreihen, — deren Form abgerundet-hexagonal ist — cycloid und vollständig flach und glatt; an der Halsgegend sind sie in querer Richtung stark verbreitert und sehr kurz.[2]) Die zwei mittleren Reihen der Rückenschuppen, die sich in der Zone der beiden Supraciliarstreifen befinden, sind unter den Rückenschuppen am breitesten; dann verschmälern sie sich seitwärts und sind von hier an auf der ganzen Unterseite — die Kehlgegend ausgenommen — ungefähr gleichgroß und cycloid. Die oberen Schwanzschuppen sind ebenfalls ganz flach und glatt; die beiden mittleren Reihen derselben bilden deutlich die Fortsetzung der Rückenschuppen, welche jedoch breiter sind als die lateralen, während die Schwanzschuppen schmäler (stets in querer Richtung genommen!), aber etwas länger als die angrenzenden erscheinen. Die Form der Schuppen ist auch hier cycloid. Die Schwanzspitze wird von einem einzigen Schilde (Sc. extremocaudale mihi) gebildet, wie dies schon von Teschler (p. 236) richtig hervorgehoben wurde. Oberseite der Tibia mit kleinen, ganz glatten Schildchen von gedrungener und abgerundet-hexagonaler Form, die ungefähr halb so groß sind wie die lateralen Körperschuppen. Ein Mentalschild; ein Submentalschild; beiderseits sieben

---

[1]) Es ist überhaupt ein gutes Merkmal der Pholidose von *Ablepharus pannonicus* Fitz., daß die meisten Kopfschilder und alle Körperschuppen abgerundet erscheinen, und mit ihren Berührungsstellen nicht flach zusammenstoßen, sondern dachziegelförmig den angrenzenden Schildern aufliegen (s. Taf. 14 nebst bez. Erklärung).

---

1) Rept. u. Amph. Oesterr.-Ung. u. d. Occl., Wien 1897, p. 48.

2) Der Körperlänge nach gemessen!

Sublabial- und vier Submaxillarschilder.[1]) Gularschuppen cycloid, kleiner als die Bauchschuppen. Bauchschuppen, wie schon früher erwähnt wurde, in Größe und Form mit den lateralen Körperschuppen gleich. Anale (Taf. 14 Fig. 6) in zwei längere und größere, aber schmälere oder in vier kürzere, kleinere und breitere Schilder geteilt; erstere Zusammensetzung der Schilder wurde von Teschler (op. cit., tab. 2 fig. 10) veranschaulicht, letztere in der von mir beigefügten Figur. Hinterrand der Analplatten ohne Schildchen. Schuppen an der Unterseite der Gliedmaßen cycloid. An der Unterseite des Schwanzes befindet sich eine Mittelreihe breiter, cycloider Schuppen, die im vorderen Teile des Schwanzes kürzer, im hinteren aber länger sind (stets der Längenachse des Körpers nach gemessen). Subdigitallamellen glatt, Hand- und Fußfläche mit ziemlich kleinen, Körnchen-artigen Schuppen bedeckt.

Farbenkleid.

(Taf. 13.)

Pileus gräulich-braun oder gräulich, metallisch schimmernd, mit kleinen, sepiabraunen Sprenkeln dicht besetzt; hier und da finden sich auch größere Flecken von derselben Farbe, die meist an den Rändern der Supraocularia, am hinteren Teile des Frontale und Internasale beobachtet werden können. Die einzelnen Schuppen sind am ganzen Körper, besonders aber zwischen den Maxillarbändern, also an der Oberseite, mit kleinen, feinen bräunlichen Strichelchen versehen, die jedoch auch an der Unterseite des Körpers, obzwar weniger stark ausgeprägt, vorhanden sind. Der Rücken ist zwischen den beiden sepiabraunen Temporalbändern heller oder dunkler graubraun, manchmal mit vorwiegend brauner Farbe, dann wiederum mehr gräulich, sogar auch grünlich-grau, auch hier stets mit metallischen Schimmer, wie dies bereits von Teschler [2]) richtig hervorgehoben

---

1) Zu den Sublabialia zähle ich auch noch jenes kleine, am hinteren Rande schon ganz abgerundete und lappenähnlich aufliegende Schildchen, das den Mundwinkel abschließt (Taf. 14 Fig. 2, mit *η* bezeichnetes Schildchen). Als Submaxillaria betrachte ich nur die größeren und breitförmigen Schilder, die in ihrer Form am meisten den Submaxillaria entsprechen, da man sich sonst bei den kleinen, cycloiden und schwer voneinander unterscheidbaren Schildern des *Ablepharus* schwerlich auskennen würde (s. diesbez. Taf. 14 Fig. 2 u. 3).

2) op. cit., p. 238.

wurde. Um die Farbentöne der in Rede stehenden Region näher zu schildern, muß ich an dieser Stelle bemerken, daß das Parietalband (siehe Taf. 13) (Vitta parietalis) in zwei Teile (V. parietalis externa und interna) geteilt ist, indem sich an unserem Tiere noch ein Streifen befindet, der sich in der Méhely'schen Terminologie des Farbenkleides nicht befindet, da er bei Lacerten nicht vorzukommen scheint, und den ich nun als Stria parietalis bezeichnen will. Man kann zwischen den Farbentönen der einzelnen Bänder (Vittae) auch eventuell Unterschiede beobachten. So liegt mir zum Beispiele ein vom Mátyás-hegy herstammendes, am 20. April des Jahres 1908 von meiner Mutter gesammeltes Exemplar vor, bei dem der untere Teil (also dem Temporalbande näher stehende) des durch die Stria parietalis mihi in zwei Teile getrennten Parietalbandes beiderseits eine etwas mehr gräulich-braune Farbe besitzt, während die Vitta occipitalis und der obere Teil der Vitta parietalis eine wärmere Bronzefarbe zur Schau tragen. Von einem beständigen Farbenmuster kann hier kaum die Rede sein. Es gibt Exemplare, die alle Zonen wohl ausgeprägt aufweisen, also das Maxillarband, den Subocularstreifen, das Temporalband, den Supraciliarstreifen, das gespaltete Parietalband, den Intercalarstreifen, den Dorsalstreifen und endlich das Occipitalband. Bei solchen Exemplaren, die also das Farbenkleid in seiner vollständigen Ausbildung aufweisen, kann folgendes festgestellt werden: Das Maxillarband fängt bei der braunen Oberlippe an und bildet in den feinsten Tönen der rotbraunen metallisch schimmernden Farbe den Übergang zwischen dem sepiabraunen Temporalbande und der Bauchseite[1]); man bemerkt im selben auch mehrere (2—4) hellere, weißliche, Längsstreifen, die besonders gegen die Kehlgegend wohl zu beobachten sind, jedoch auch zwischen den Extremitätseingliederungen nicht fehlen, und einen interessanten Effekt in dieser Übergangsfarbe hervorrufen.[2]) Der Subocularstreifen ist meist vom

---

[1]) Der Subocularstreifen ist nämlich meist so schwach ausgebildet, daß das Temporal- und Maxillarband, besonders beim Betrachten des Farbenkleides von geringer Entfernung, als ein Band erscheinen und so der Übergang des ersteren in die Bauchfarbe, durch das Maxillarband vermittelt, noch kontinuierlicher ist; ein Übergangston befindet sich übrigens schon im Temporalbande selbst, indem sein oberer Rand dunkel sepiabraun ist, während sich diese Farbe allmählich dem unteren Rande zu aufhellt.

[2]) Diese Streifen sind jedoch nicht mit dem Subocularstreifen zu

Nasenloch an, bis etwas nach der Eingliederung der vorderen Extremitäten gut sichtbar, nichtsdestoweniger kann er in einzelnen Fällen von hier an sogar noch am Schwanze wahrgenommen werden. Die beiden Interparietal- und Dorsalstreifen sind von hellerer, silbrig-weißlicher Farbe und an ihren Innenrändern mit länglichen, sepiabraunen Flecken eingefaßt. Der Interparietalstreifen läßt sich bis am äußeren Rand des II. resp. III. Supraocularschildes wahrnehmen, wo ihn nur diejenigen braunen, länglichen Flecken andeuten, die späterhin den genannten Streifen an seinem Innenrande zieren; der genannte Streifen verschwindet dann allmählich an der oberen Schwanzwurzel oder er vereinigt sich mit dem Supraocularstreifen, der dann am Schwanze an seiner Innenseite eventuell durch die braunen Elemente der Stria parietalis gerändert werden kann. Die Dorsalstreifen können schon in der hinteren Hälfte des Parietalschildes anfangen und sich dann bis zur Schwanzspitze hinziehen. Es sei jedoch bemerkt, daß weder die beschriebenen Streifen noch die anliegenden Flecken regelmäßig ausgebildet sind, sondern, wie schon bemerkt, in vollem Maße sich den individuellen Abweichungen unterwerfen und sogar manchmal unterbrochen oder irgendwie in ihrem regelmäßigen Laufe gestört werden können. Es gibt aber wiederum Exemplare, die zwischen den beiden meist schwach ausgeprägten Supraciliarstreifen nur eben eine Andeutung der einzelnen Striae besitzen, andererseits aber auch solche, bei denen die erwähnte Zone jeder Zeichnung entbehrt; in diesem Falle hört natürlich auch der, übrigens ohnedies ziemlich seltener Farbentonwechsel der beiden geteilten Parietalzonen und der Dorsalzone auf. „Die Region unter dem Kinn, und die Submaxillaria sind am hellesten, weißlich, mit einem schwach rosafarbenen Tone angeflogen. Letztere Farbe ist an der Kehlgegend decidierter und intensiver; von hier an, an der ganzen Unterseite dominiert eine helle, in den Tönen des Regenbogens spielende Bronzefarbe.[1]) Dieses Schillern der Bauchfarbe in den Tönen des Regenbogens können wir am besten bei frischgehäuteten Tieren beobachten. Der Schwanz ist an der Unterseite bläulich dunkel bleigrau gefärbt, und zwar gleich vom Anus angefangen bis zum Ende,

---

verwechseln, der, obzwar er manchmal gar schwer von diesen unterscheidbar ist, doch nicht in die oben gegebene Zahl (2—4) der letztbesprochenen Streifen aufgenommen wurde.

[1]) Diese Farbe könnte eher als eine zum grauen neigende, schillernde Bronzefarbe bezeichnet werden (Verf.).

oder aber, da bei manchen Exemplaren die Regenbogenfarben des Bauches noch eine Strecke am vorderen Teile des Schwanzes dominieren, tritt die charakteristische, bläulich-graue Farbe der Schwanzunterseite erst etwas mehr nach hinten zu verschoben auf." [1]) Beiderseits nimmt dann der Schwanz an der Bauchseite (bei Spiritusstücken) einen bräunlichen Ton an, der als Fortsetzung des Maxillarbandes gelten kann, und der, je nachdem ob die Stria subocularis am Schwanze noch eine Fortsetzung besitzt oder nicht, durch einen weißlichen Streifen von der schon früher geschilderten bräunlichen Farbe des am Schwanze fortgesetzten Temporalbandes getrennt erscheint oder mit demselben allmählich zusammenfließt. Die Schwanzspitze selbst erscheint in einer rehbraunen Farbe. — Es ist überflüssig zu bemerken, daß auch *Ablepharus pannonicus* FITZ., wie ja alle Scincoiden überhaupt, am ganzen Körper einen ziemlich starken Glanz besitzt. — Das einzige semiadulte Exemplar, das sich gegenwärtig in meinem Besitze befindet, weist dieselben Merkmale in der Ausbildung des Farbenkleides auf, die früher die erwachsenen Exemplare betreffend geschildert wurde.

Geographische Verbreitung mit besonderer Rücksicht auf Ungarn.

Ablepharus pannonicus FITZ. kommt nach den Angaben A. E. BREHM's [2]) und F. WERNER's [3]) in Griechenland, auf den jonischen Inseln, den Inseln des ägäischen Meeres, in der Türkei, in Kleinasien und Syrien, weiterhin nach SCHREIBER in Süd-Rußland und Persien, nach BOULENGER in Nord-Arabien vor. In Rumänien hat ihn KIRITZESCU [4]) aus Comana Vlasca südlich von Bucuresci (88 m) erwähnt, woselbst Anfang Juni des Jahres 1910 auch Dr. KARL HOLDHAUS ein Exemplar gesammelt hat [5]), das sich in der herpetologischen Sammlung des Wiener Hofmuseums befindet. KIRITZESCU sammelte die Johanniseidechse

---

1) TESCHLER, op. cit., p. 238—239.

2) BREHM's Tierleben, Vol. 7, p. 238—239. — Neubearb. von O. BOETTGER u. PECHUEL-LOESCHE, Leipzig u. Wien 1900.

3) Rept. u. Amph. Oesterr.-Ung. u. d. Occ., Wien 1897, p. 163.

4) Faune herpétol. de Roumanie, in: Bull. Soc. Sc. Bucareste, Vol. 10, p. 316.

5) HOLDHAUS und DEUBEL, Unters. über d. Zoogeogr. d. Karpathen, Jena 1910, p. 18.

noch bei „Filaret près de Bucarest. dans les forêts de Ghermanestı et Brănestī.“ Albanien betreffend teilt mir Herr Dr. Siebenrock freundlichst mit, Ende Juni des Jahres 1894, ein Exemplar bei Avlona (=Valona) an der Meeresküste erbeutet zu haben.

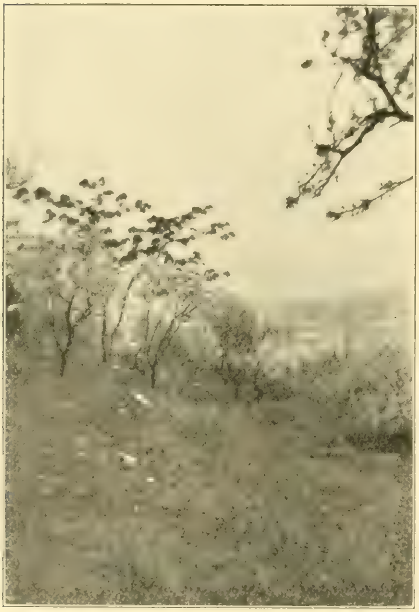


Fig. A.

Fundstätte des *Ablepharus* an der südlichen Seite des Gellérthegy (rechtes Ufer der Donau) in unmittelbarer Nähe von Budapest. (Originalaufn. d. Verf., April 1910.)

In Ungarn kennen wir den *Ablepharus* vor allem aus der Umgebung der Hauptstadt, wo er im Budaer Gebirge vorkommt. Und zwar habe ich die Johanniseidechse bei Budapest am Gellérthegy (235 m) an seiner Südseite in den Monaten März, April und Mai der Jahre 1908, 1909, 1910, 1911 und 1912 beobachtet resp. gesammelt. Hier ist sie ziemlich häufig, und besonders im Jahre 1909 habe ich ihrer mehrere erbeutet; am in Rede stehenden Fundorte kann man, bei schönem, warmem und windstillem Wetter, Ende März, Mitte April — wenn das Gras noch niedrig ist, und die flinken Tierchen besser sichtbar sind, weiterhin auch das Fangen leichter geht — innerhalb einer Stunde ungefähr 6—10 Exemplare erbeuten, was jedenfalls an einem in der Stadt gelegenen Orte, wo so viele Menschen verkehren, als viel gelten muß. Teschler [1]) erwähnt, daß *Ablepharus* in den 70er Jahren am Gellérthegy noch ziemlich häufig war, indem er stets 1—2 Stücke vorfand; in letzterer Zeit (sein Werk erschien in 1884) konnte er jedoch dort kein Exemplar mehr auffindig machen; wahrscheinlich, schreibt der genannte

---

[1]) op. cit., p. 248—249.

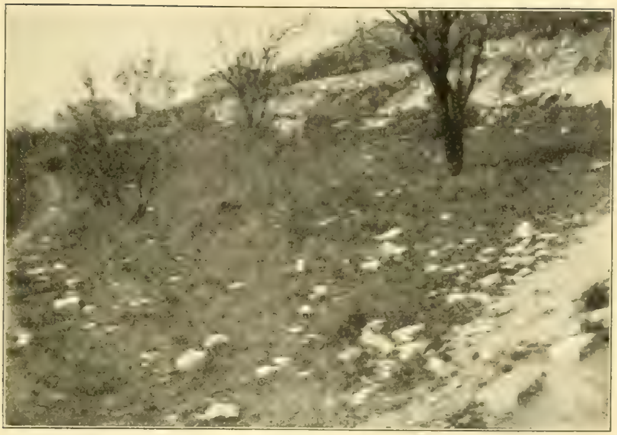


Fig. B.
Fundstätte des *Ablepharus* am Gellérthegy, etwas tiefer gelegen als die obere (Originalaufn. d. Verf., April 1910).

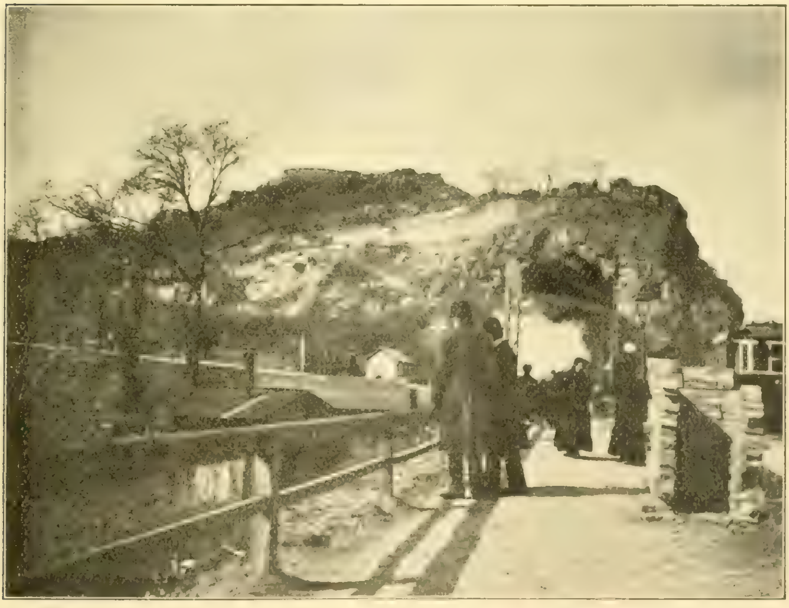


Fig. C. Ansicht der südlichen Seite des Gellérthegy von unten, unentfernt von den an Fig. A u. B veranschaulichten Stellen, welche gegen die linke Seite des Bildes zu etwas höher gelegen sind (Originalaufn. von Frl. K. v. Szilassy, Febr. 1911).

Autor, wurde die Johanniseidechse an jener Stelle ausgerottet oder hat sie die zunehmende Kultur in die benachbarten Berge zurückgedrängt. Teschler's diesbezügliche Angaben stimmen also nicht mit den meinigen überein, und wir müssen annehmen, daß sich unser Tier dort wiederum vermehrt hat oder, was noch wahrscheinlicher sein mag, daß Teschler dem *Ablepharus* an anderen Teilen des Gellérthegy nachforschte, als wo ich ihn gesammelt habe. Jener Ort, wo ich meine Stücke erbeutete, liegt am Fuße des Gellérthegy, dem Lágymányos genannten Stadtteile gegenüber, ober- und unterhalb des bequemen Weges, der zur Gellérthegyer Zitadelle hinaufführt und vom hauptstädtischen Publikum recht lebhaft besucht wird.[1]) Als für recht interessant erweist sich eben diese Fundstätte darum, weil sie sich in unmittelbarer Nähe der Stadt, ja, ich würde fast sagen, in der Mitte des Budaer Stadtteiles befindet, wo sich ein gar lebhaftes großstädtisches Leben an den Feiertagen abspielt und in deren Nähe auch die elektrische Stadtbahn ihren regelmäßigen Verkehr bewerkstelligt. In den übrigen Teilen des Gellérthegy, mit Ausnahme der den erwähnten Aufenthaltsorten nächstliegenden Regionen, habe ich kein Exemplar gefunden. Am Mátyáshegy (299 m), ebenfalls bei Budapest, habe ich die Johanniseidechse am 20. April des Jahres 1908 sowie Ende März des Jahres 1910 erbeutet. An diesem Berge habe ich die Tiere an der südlichen Seite gesammelt, vom Fuße desselben angefangen bis zum sanftgewölbten Giebel. Hier ist *Ablepharus* häufig zu sehen, wohl häufiger als am Gellérthegy, was in diesem Falle auch damit im Zusammenhange stehen mag, daß er hier eine weit größere Verbreitung besitzt als an erstgenannter Stelle. Betreffs des Auftretens der Johanniseidechse am besprochenen Berge schreibt Teschler, daß er sie an dem der Donau zu gelegenen Abhang, welcher wegen dem Nummulitkalkstein-Terrain, weiterhin wegen den Berberis-, Rubus- und Clematis-Sträuchern schwer durchzuprüfen ist, zahlreich gesammelt hat, da sich die Tiere dort eines ungestörten Aufenthaltes erfreuen.[2]) Heute glaube ich, werden die Tiere wegen der zunehmenden Kultur auch an diesem Orte eine Verdrängung erlitten haben. Am Kis Svábhegy (258 m) und im Farkasvölgy ist *Ablepharus* ebenfalls zu finden. Nach WERNER[1]) soll er auch am Várhegy (Schloßberg, 333 m) bei Buda ziemlich häufig sein. Außerdem gibt mir Herr Dr. K. HOLDHAUS an, denselben auch am Sashegy (259 m) beobachtet zu haben. Auch am Hármashatárhegy (496 m) ist unsere Eidechse nicht selten und kommt noch nach der liebenswürdigen Mitteilung Herrn Prof. Dr. v. MÉHELY'S beim Törökkö im Hűvösvölgy sowie im Kamaraerdő vor. TESCHLER[2]) gibt an, Prof. J. KRIESCH habe die Johanniseidechse im Zugliget bei Budapest (Budaer Seite!), sowie im Városliget (Stadtwäldchen, 108 m) an der Pester Seite, gesammelt, und die letztere Fundortsangabe finden wir auch bei WERNER[3]), während Herr Prof. v. MÉHELY es wegen den territorialen Verhältnissen für höchst unwahrscheinlich hält, daß unser Tier an letztgenannten Orte (im Városliget) vorkäme (mündl. Mitteilung). Im allgemeinem können wir sagen, daß die Johanniseidechse im Budaer Gebirge allenthalb verbreitet ist, wo nur das Terrain seinen Bedürfnissen entspricht.

---

[1]) Unterhalb dieses Weges, welcher stellenweise dammartig aufgeschüttet ist (hierdurch erlangte er an Fig. B sein mauerähnliches Aussehen) zieht sich ein Fußpfad, der an Fig. B links recht gut ersichtlich ist, und beiderseits desselben befindet sich das *Ablepharus*-Revier. Der andere Fundort ist, wie schon gesagt, oberhalb des zur Zitadelle führenden Weges und ist auf Fig. A dargestellt, während im Hintergrunde des Bildes die Donau und Pest wahrnehmbar sind.

[2]) op. cit., p. 250.

Außer Budapest kommt *Ablepharus pannonicus* FITZ. in Ungarn noch beim Balaton-See vor, wie dies aus den Angaben von TESCHLER[4]), WERNER[5]) und MOJSISOVICS[6]) zu schließen ist. TESCHLER benennt sogar diesen Fundort, indem er schreibt, Herr Dr. EDMUND TÖMÖSVÁRY habe ihm mitgeteilt, er habe den *Ablepharus* im Monat Juli des Jahres 1881 im Comitat Zala am Strande des Balaton, am südlichen Abhange des über der Stadt Tapolcza gelegenen Szent-Györgyhegy's (415 m) im Laufe von 7—10 Tagen zweimal gesehen, und zwar an fast ein und derselben Stelle, es sei ihm jedoch leider mißglückt, das Tier zu erbeuten.

Das nördliche Ungarn betreffend verdanken wir ebenfalls TESCHLER eine interessante Angabe. Diese bezieht sich auf die Stadt Eger und stammt vom Herrn Dr. G. ENTZ, damals Professor der Zoologie zu Kolozsvár, her. Am 26. August des Jahres 1868

---

1) l. c.

2) op. cit., p. 252.

3) l. c.

4) op. cit., p. 253.

5) l. c.

6) MOJSISOVICS, in: Die Oesterr.-Ungarische Monarchie in Wort u. Bild; Übersichtsband, I. Abth. Naturgesch. Teil, Wien 1887, p. 300.

machte Prof. Entz in Begleitung mehrerer Herren einen Ausflug auf den bei der genannten Stadt sich erhebenden Kis-Egedhegy (288 m), woselbst er, in geringer Höhe, an offener rasiger Stelle, zu seinem großen Erstaunen einen *Ablepharus* erbeutete, den er, der Aufforderung Herrn Vrabély's Folge leistend, der Egerer Lyceumssammlung übergab.

Teschler untersuchte auch die westlichen Comitate Ungarns (Trencsén, Túrócz, Liptó, Gömör, Hont, Nógrád [1]), Bars, Nyitra, Árva, Szepes) und die Bácska (Süd-Ungarn), wo er jedoch nirgends unser Tier vorfinden konnte, obwohl man, schreibt der genannte Autor, Schreiber's „Herpetologia Europea“ in Betracht nehmend, nach der *Ablepharus* von Budapest und dem Balaton-See an, südwärts und ostwärts, in Griechenland und in Süd-Rußland bis Persien vorkommt, glauben würde, daß sich seine geographische Verbreitung südwärts von Budapest über das ganze Ungarn erstreckt. Ob *Ablepharus pannonicus* Fitz. in Süd-Ungarn auftritt, weiß ich nicht, besitze auch darüber keine Angaben und kenne selbst nur die Umgebung von Pécs, wo ich ihm jedoch auch am Mecsek-Gebirge nie begegnete; Teschler bemerkt (l. c.), daß jene Angaben, die sich auf das Vorkommen der Johanniseidechse in Süd-Ungarn beziehen, bedingungslos eine Kontrolle beanspruchen.

Derselbe Gelehrte erkundigte sich außerdem in ungefähr 40 verschiedenen Örtlichkeiten Ungarns das Vorkommen unseres Tieres betreffend, von denen er aber bloß verneinende Antworten erhielt, „was im besten Falle nur das andeutet, dass er in einer auffallenden Menge nirgends vorkommt“.

Bevor ich diesen Paragraph abschließen würde, sei noch bemerkt, daß, obzwar *Ablepharus* bei Budapest, wie es aus dem oben Gesagten ersichtlich ist, noch ziemlich zahlreich gefunden wird, er doch als „Spezialität“, wie ihn Teschler nennt, zu schonen ist, zumal er an einzelnen Stellen stark verdrängt resp. ausgerottet wurde.

---

[1] Mein Freund Dr. Josef Szabó, Praktikant am Ung. Nat. Museum, teilte mir neuerdings freundlichst mit, im Komitate Nógrád bei Kovácspatak am 16. Mai 1912 mehrere Exemplare des *Ablepharus pannonicus* Fitz. beobachtet und eines auch erbeutet zu haben, das sich gegenwärtig in der Sammlung des Nat. Museums befindet. Diese Fundortsangabe ist neu für die Literatur, und so fand ich sie erwähnenswert an dieser Stelle. (Anm. bei der Korrektur.)

Biologisches.

Die Sonne und Wärme ist auch für *Ablepharus* wie für andere Saurier die erste und daher Hauptbedingung des Wohlbefindens.

a) Physiologisches. Seine Nahrung besteht, wie dies ja schon mehrfach beobachtet wurde, aus kleinen Insecten und deren Larven. Nach Teschler nehmen sie auch Ameisenpuppen und -larven an, welche besonders in frischem Zustande beliebt sind, jedoch auch in getrocknetem nicht verschmäht werden; so berichtet Teschler, daß im Jahre 1876 am „József Műegyetem“ (Josefs-Polytechnikum) zu Budapest die Johanniseidechsen ausschließlich mit solchen genährt wurden. In Gefangenschaft nehmen sie weiterhin, nach Teschler, junge oder auch größere Mehlwürmer, Fliegen, die jedoch vorerst von ihren Flügeln beraubt werden müssen, Fliegenlarven, Motten, Rosenblattläuse, ja sogar auch die nicht allzu alten Larven des Speckkäfers (*Dermestes lardarius*) an. Teschler behauptet, man könnte sie im Notfalle mit jeglichem rohen Fleische (Krebsfleisch, ausgeschlüpfte Forellenembryone, frisches Rindfleisch) füttern; manche von seinen Tieren verweigerten sogar nicht hartes Eigelb oder hartes Eigelb mit Reis anzunehmen, was er ihnen an seinen Fingerspitzen oder mittels einer Pinzette reichte, einige sollen übrigens auch dann von diesen Nahrungen verzehrt haben, wenn sie für sich gelassen wurden.[1]) Wasser ist auch für die Johanniseidechse ein Bedürfnis. Teschler hat seine Stücke sogar an das Baden in einer flachen Schüssel gewöhnt, in der sich leere Schneckengehäuse befanden, die von 1—3 Individuen als „Kabine“ benützt wurden; in der Mitte der Schale befand sich eine durch feuchte Moosarten gebildete Insel, die sie ebenfalls gern besuchten.[2]) Ich muß es gestehen, daß ich unser Tier, obzwar wiederholt, aber doch nur sehr kurze Zeit im Terrarium hielt und meine Exemplare nie dazu bringen konnte, daß sie das Futter verzehren, was wohl mit der nicht entsprechenden Einrichtung des Behälters im Zusammenhange stand sowie mit dem Umstande, daß die Tierchen nicht einmal Zeit hatten, sich an die Gefangenschaft zu gewöhnen. Künstlich habe ich sie wohl gefüttert, indem ich ihnen kleine Mehlwürmer in den Schlund steckte, die dann auch ohne weiteres hinunter-

---

1) Teschler, op. cit., p. 241—243.

2) op. cit., p. 243—244.

gewürgt wurden. Ich glaube jedoch, daß *Ablepharus* ebenso wie jede andere Eidechse ziemlich leicht in der Gefangenschaft gehalten werden kann, wenn man ihm einen entsprechenden Behälter zur Verfügung stellt und ihm eine sorgfältige Pflege zuteil werden läßt.

Die Häutung betreffend besitzen wir dank Teschler folgende Angaben. Die Haut wird auch hier wie bei anderen Eidechsen in mehreren Stücken abgeworfen. Manchmal wird sie jedoch von einzelnen Körperteilen in zusammenhängenden größeren Partien entfernt. Die Häutung steht auch hier mit der Witterung im Zusammenhange. Teschler beobachtete bei seinen gefangenen Tieren 4 Häutungen während eines Jahres, und zwar die erste im Januar, die letzte im Dezember, zu Weihnachten [1]; die meisten sich häutenden Tiere können jedoch im Frühling angetroffen werden. Endlich bemerkt noch derselbe Autor: „Niedergeschlagenheit und Nachlassen der Fresslust — falls dies überhaupt vorkommt — äussert sich am meisten ganz am Anfange der Häutung.“ [2]

Der Winterschlaf dauert je nach der Witterung bis früher oder später. So beobachtete ich z. B. im Jahre 1910 den *Ablepharus* schon am 25. Februar bei Budapest. Natürlich glaube ich, daß, wenn die Witterung milder ist, wir unser Tier noch früher beobachten können. Nichtsdestoweniger sei der Anfang des Jahres 1910 als in Budapest recht gelinde bezeichnet. Der Winterschlaf ist nach Teschler (p. 247) ein wichtiges Bedürfnis dieser Tiere und benötigt zu seinem Eintritt ungefähr 7—8° C.

Die Paarung erfolgt nach Teschler im Frühling. Die ♂♂ sind in dieser Zeit überaus erregt; die Erregtheit kann unter anderem auch daran beobachtet werden, daß die Tiere recht oft züngeln, was unter gewöhnlichen Umständen nur selten vorkommt.[3] Hierauf folgen die Vorspiele der Copulation und die Streite der Männchen und endlich die Paarung selbst, welche Teschler zuerst am 12. April des Jahres 1880 beobachtete. Das erste Ei wurde in der Nacht zwischen dem 1. und 2. Juni gelegt. Die späteste Eiablage stammte aus den ersten zwei Wochen des Monats August.[4] — An dieser Stelle sei bemerkt, daß die ♂♂ — soweit meine Erfahrungen reichen — die

---

[1] Es ist anzunehmen, daß die Tiere, an denen er diese Beobachtungen machte, im Zimmer gehalten wurden und so keinen Winterschlaf hielten (p. 271).

[2] op. cit., p. 270—272.

[3] Teschler, p. 409—410.

[4] op. cit., p. 410—413.

♀♀ an Zahl weit übertreffen (s. diesbezüglich das Untersuchungsmaterial).

Was die Lebensdauer in der Gefangenschaft betrifft, bemerkt Teschler, daß 50% der im März und April der Jahre 1879, 1880 und 1881 gesammelten Exemplare $3\frac{1}{2}$ Jahre aushielten. Am meisten gingen die Verletzten zugrunde, und zwar im 1. Jahre 48%, im 2. Jahre 14%, die übrigen blieben am Leben. Einem natürlichen Tode erlagen 38%; diese starben größtenteils an Asthma, die übrigen — scheinbar — an Leberkrankheit.[1])

b) Öcologisches und Ethologisches. Die Aufenthaltsorte (Fig. 1—5) des *Ablepharus* bilden Wiesen, die eher eine geringe Feuchtigkeit besitzen und so eher trocken als feucht[2]) zu nennen sind. Solche Wiesen sind auch an den beigegebenen Aufnahmen ersichtlich. Gewöhnlich befindet sich an diesen Wiesen auch Gestein, nach meinen bisherigen Erfahrungen besonders solches, das Kalk und Ton enthält. So finden wir ein solches Gestein bei Budapest am Mátyáshegy und Gellérthegy, und zwar an ersterer Stelle Mergel und höher Nummulitkalkstein, an letzterer bloß Mergel. (Diese Determination des Gesteines gilt ausschließlich von der Südseite der beiden erwähnten Berge, und zwar von jenen Stellen, wo ich den *Ablepharus* gesammelt habe!) Hier können die Tiere beim Sonnen besonders im Frühling gut beobachtet werden, da das Gras dann noch kurz ist und dem Auge kein Hindernis bildet. Als Versteck dienen Löcher in der Erde oder auch große Steine, unter denen sie Zuflucht finden. Das Territorium am Mátyáshegy, wo ich meine Tiere gesammelt habe, ist meist öde, und nur ab und zu erblickt man einen einzelnen Baum oder ein kleines Gesträuch. Am Gellérthegy befinden sich gepflanzte Obstbäume und kleine Sträucher; hier besitzen die Tiere die Eigenschaft, sich gern zu einem Baumstamm oder in das Gesträuch zu flüchten, wo sie dann entweder unter einem dort liegenden Steine oder unter dem Gestrüpp und Pflanzenwerk verschwinden. An denjenigen Stellen, wo sich große platte Steine oder Gestrüpp befindet, habe ich auch am Mátyáshegy dieselbe Erfahrung gemacht. An Mauern oder an deren Fuße habe ich *Ablepharus* nie beobachtet. Auch an Steinhaufen be-

---

1) op. cit., p. 247.

2) Kreffт schreibt die Johanniseidechse betreffend: „Sie bewohnt in Ungarn mit Vorliebe feuchte Wiesen . . .“ (Rept. u. Amphibienpflege, Leipzig). Dies dürfte also nicht ganz zutreffen.

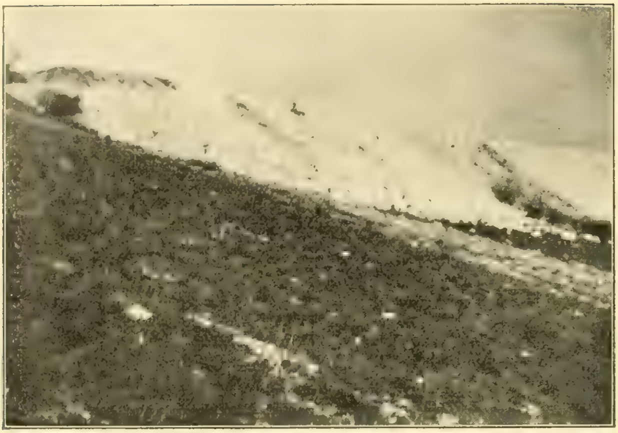


Fig. D.

Fundstätte des *Ablepharus* an der südlichen Seite des Mátyáshegy (rechtes Ufer der Donau) bei Budapest, in der Umgebung eines Steinbruches (Originalaufn. d. Verf., März 1910).

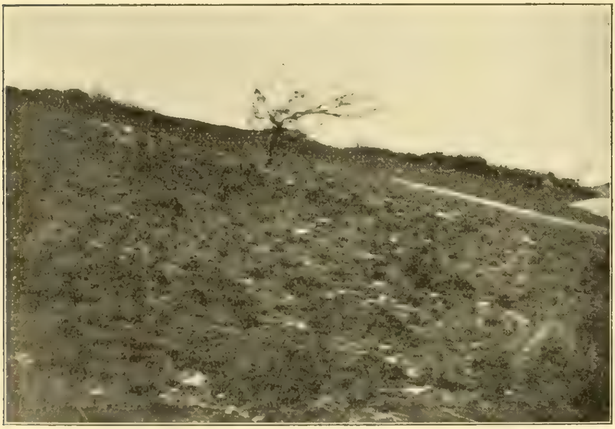


Fig. E.

Fundstätte des *Ablepharus* am Mátyáshegy in der Umgebung eines Steinbruches, etwas entfernter als die obige (Originalaufn. d. Verf., März 1910).

gegnet man unserer Eidechse, wie dies schon von Teschler[1]) beobachtet wurde. Herr Dr. F. Siebenrock teilte mir freundlichst mit, sein bei Avlona gefangenes Exemplar ganz an der Meeresküste, an flachem, sandigem Boden erbeutet zu haben, was mir um so mehr als erwähnenswert erscheint, als ja unsere Eidechse — in Ungarn wenigstens — mehr oder minder öde, trockene Wiesen bewohnt, die sich an den Gehängen der Berge und Hügel zu befinden pflegen. In diesem Falle scheint es zwar wahrscheinlich, daß das in Rede stehende Exemplar sich nur zur Besorgung der Nahrung an den Strand begab, nichtsdestoweniger mußte es in der Nähe seinen ständigen Aufenthaltsort besitzen, welcher jedenfalls noch immer verschieden von den von mir in Ungarn beobachteten Fundstätten sein mußte. Herr Dr. Siebenrock teilt mir übrigens freundlichst in einem Schreiben vom 12. April 1912 diesbezüglich folgendes mit: „Das Exemplar *Ablepharus pannonicus*, welches ich am Meeresstrande bei Avlona 1894 gefangen hatte, dürfte jedenfalls Jagd auf am Strande massenhaft vorhanden gewesene *Cicindelidae* gemacht haben. Es war dies Ende Juni des obengenannten Jahres an einem sehr heißen sonnigen Tag. Dieses Exemplar war das einzige, welches ich im ganzen Küstengebiet von Avlona zu beobachten Gelegenheit hatte.“ Das Individuum, das von Herrn Dr. Holdhaus in Comana Vlasca in Rumänien gesammelt wurde, befand sich ebenfalls auf ebenem, kalkreichem Lößboden.[2]) Aus dieser Erscheinung denkt Herr Dr. Holdhaus schließen zu können, daß die Johannisechse nicht dermaßen an die hügelige Gegend als eher an eine gewisse Bodenbeschaffenheit gebunden ist, die laut den hier erwähnten Erfahrungen Kalk enthaltend und mehr öde zu sein pflegt. Solche Erscheinungen begegnen uns auch bei anderen Tieren. So kommt z. B. die Bergeidechse (*Lacerta vivipara* Jacq.), die für ein typisches Bergtier angesprochen wird, in der Lombardia auf der Ebene vor, wie ich die Erfahrung bei Gavirate (nahe zu Varese) gemacht habe, woselbst ich das Tier in den Versumpfungen des damals (Mitte August 1910) nur als Sumpfgegend erscheinenden Lago di Biandronno in einem hübschen männlichen Exemplar erbeutete. Dasselbe teilten mir, die Bergeidechse betreffend, auch meine Freunde Dr. med. C. Vandoni und Dr. med. A. M. Moro zu Milano mit. Dieselbe Erfahrung über dieses Verhalten der *Lac.*

---

1) op. cit., p. 241.
2) Mündliche Mitteilung.

vivipara JACQ. habe ich auch in der Schweiz, im Canton de Vaud beobachtet [1], wo ich sie in den Wasserkanälen der Einmündung der Rhône in den Lac Léman bei Villeneuve sowie bei Roche, im Grand Marais, gesammelt habe; beide erwähnten Fundorte liegen in der Ebene.

Der *Ablepharus pannonicus* FITZ. ist sehr friedlicher Natur, verträglich, jedoch furchtsam und scheu. In der Gefangenschaft erlangt auch diese Eidechsenart eine solche Zahmheit, daß die Tierchen, nach TESCHLER [2], sogar auf die Hand gelegt gefüttert werden können.

Budapest, den 14. April 1912.

---

[1] Baron G. J. v. FEJÉRVÁRY, Herp. d. Rhônetales u. seiner Umg. v. Martigny b. Bouveret, Genève (Lausanne), 1909, p. 39.

[2] op. cit. p. 244.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 13.

Ablepharus pannonicus Fitz. ♂ (Schwanz regeneriert). — Exemplar von Budapest. — 1 : 1. — NB. Die Zonen des Farbenkleides sind auf Grund der neuesten Arbeit 1) v. Méhely's bezeichnet.

Erklärung der Abkürzungen (in der Reihe wie die Bänder und Streifen von den Körperseiten gerechnet aufeinanderfolgen).

vm Vitta maxillaris
so braune Elemente der Stria subocularis (bei den Streifen [Striae] wurden überall nur die angrenzenden braunen Elemente auf der Zeichnung wiedergegeben; übrigens sind diese auch am dargestellten Exemplar ziemlich schwach ausgebildet, wie es durchschnittlich der Fall zu sein pflegt)
vt Vitta temporalis
sc Stria supraciliaris
vp_2 Vitta parietalis externa
si Stria parietalis
vp_1 Vitta parietalis interna
sd Stria dorsalis
vo Vitta occipitalis

Tafel 14. *Ablepharus pannonicus* Fitz.

(Alle Figuren vom Verfasser nach der Natur gezeichnet, nur Fig. 4 u. 6 schematisch. 2)) — Die Originalzeichnungen, auf die sich die Vergrößerungsangaben beziehen, sind bei der Reproduktion auf 88 : 100 verkleinert worden.)

Fig. 1. Pileus. — ♂ von Budapest. — 7,27 : 1. — (Die rudimentären Augenlider punktiert bezeichnet.)

Fig. 2. Seitenansicht des Kopfes. — ♂ von Budapest. — 7,53 : 1. — (Die rudimentären Augenlider punktiert.)

Fig. 3. Kopf von unten betrachtet. — ♂ von Budapest. — 7,76 : 1.

Fig. 4. Schematische Darstellung der rudimentären Augenlider. — Nach einem Budapester ♂ rekonstruiert. — 10 : 1. — (Die innerste

---

1) In: Ann. Mus. Nation. Hung., Vol. 7, p. 423.

2) Durch die Punkte, die sich auf den Schildrändern befinden, ist zugleich auch leicht ersichtlich, welcher Schild welchem aufliegt.

[erste] Reihe der rudimentären Augenlider ist dicht, die zweite lichter punktiert, die dritte schraffiert; die weiteren Reihen in den Augenwinkeln sind weiß gelassen.)

Fig. 5. Rückenschuppen in der Gegend der Rumpfmitte. — Budapester ♂. — 6,45 : 1.

Fig. 6. Etwas schematisierte Analgegend mit den halbhervorgestülpten Penes. — Budapester Exemplar. — 8,2 : 1.

Fig. 7. Vierte Zehe des rechten Hinterfußes von der Außenseite (wenn die Hintergliedmaßen in Ruhestellung gegen den Schwanz zu gehalten sind!) betrachtet. — ♂ von Budapest. — 11,5 : 1.

Fig. 8A. Normales Schwanzende eines Budapester ♂ von der Rückenseite. — 7,5 : 1.

Fig. 8B. Bifurziertes 1) Schwanzende eines Budapester ♂ mehr seitlich (der dazugewachsene Schwanzteil befindet sich auf der Rückenseite des Schwanzes!) betrachtet. — 6,62 : 1. — Das Tier trocknete bei einer Gelegenheit durch ein Versehen aus und wurde somit ziemlich stark deformiert; diese Deformation erstreckte sich leider auch auf den dargestellten Schwanz, daher seine plattgedrückte, unnatürliche Form. Dieselbe Deformation trägt Schuld daran, daß die einzelnen Schilder, welche vertrocknet sich zum Teile ablösten, an der Zeichnung nicht veranschaulicht werden konnten. — Der dazugewachsene Schwanzteil ist mit einem * bezeichnet.

a	Ohröffnung
a_1—a_4	Scuta analia I—IV
c	Scutum corneale
f	Sc. frontale
fn	Sc. frontonasale
fo	Sc. frenooculare
foi	Foramen interparietale
fp	Sc. frontoparietale
fr	Sc. frenale
g	Sc. gularia
h	hinterer Augenwinkel
in	Sc. internasale
ip	Sc. interparietale
lsd	Lamella subdigitalia
m	Sc. mentale
n	Sc. nuchalia
nf	Sc. nasofrenale
p	Sc. parietale
pa	Sc. postanalia
pd	Penis dexter
po_{I}—po_{III}	Sc. praeocularia I—III
ps	Penis sinister
r	Sc. rostrale
sbo	Sc. suboculare
sexc	Sc. extremocaudale
sl	Sc. supralabialia
sm	Sc. mentale
smx	Sc. submaxillaria I—IV
sn	Sc. supranasale
$so_{\mathrm{I-III}}$	Sc. supraocularia
$st_{\mathrm{I-II}}$	Sc. supratemporalia
v	vorderer Augenwinkel
α—η	Sc. sublabialia
1—*3*	Sc. postocularia I—III
*	dazugewachsene Schwanzspitze

---

1) Der Schwanz ist bei diesem Exemplar von ganz normaler Länge, und die Bifurkation befindet sich nahe der Schwanzspitze.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Mycetomorpha, a new Rhizocephalan

(with a note on the sexual condition of Sylon).

By

F. A. Potts,
Fellow of Trinity Hall, Cambridge (England).

(From the Zoological Laboratory of the University of Cambridge.)

With Plates 15—16 and 12 Figures in the text.

Contents.

Introduction.
The Host.
General Account of the Anatomy.
The Rootsystem.
The Mantle Duct.
The Mantle Cavity and its relation to the Visceral Mass.
The Structure of the Visceral Mass.
The Developing Eggs.
The Glands of the Visceral Mass.
The Larvae.
Relationships of *Mycetomorpha.*
Diagnosis of *Mycetomorpha vancouverensis.*
A note on the sexual condition in *Sylon.*

Introduction.

The animal which is described here under the name of *Mycetomorpha vancouverensis n. g. n. sp.* was dredged outside the harbour of Nanaimo, Vancouver Island in August, 1911. A single shrimp of the species *Crangon communis* Rathb. was noticed, to the ventral surface of which was attached a pale yellow fungus-like body fringed with numberless lobes and so wide as to impede the action of the abdominal appendages. Examination in the laboratory showed at once the presence of characteristic Cirripede larvae and it became quite clear that this was a new or little known Rhizocephalan. Even more curious than the external appearance was the internal structure revealed by a minute study of the animal and I hasten to record such facts of structure and biology as could be ascertained from this single specimen. It was fixed in corrosive-sublimate solution with acetic acid as soon as a cursory examination of the living animal had been made. On arrival at Cambridge careful drawings of the external appearance were made and then a complete series of sections was cut. From their study it was possible to reconstruct a great deal of the structure of the animal.

I should like to take this opportunity of acknowledging my indebtedness to the Canadian Government who maintain the Biological Station at Departure Bay, Nanaimo, British Columbia, to the members of the controlling Biological Committee who arranged that I should be allowed to take advantage of its facilities and to the Director, the Rev. G. W. Taylor, for his personal kindness to me.

The Host.

Crangon communis Rathbun.

The following notes of the distribution of this shrimp are taken from Miss Rathbun's account of the Crustacea in the Harriman Expedition Reports.

"*Crangon communis* Rathbun, The Fur Seals and Furseal Islands of the North Pacific Ocean 1899 Pt. 3 p. 556.

Distribution. From Bering Sea to San Diego in California (including Puget Sound and Straits of Fuca), 20—309 fathoms, taken at 142 stations by the Albatross often in large numbers. Less abundant at southern localities. Off southeastern coast of Kamchatka, 96—100 fathoms, at two Albatross stations."

My own specimen was taken between Newcastle Island and the Five Fingers Rocks, close to the mouth of Departure Bay, Vancouver Island, at a depth of about 15 fathom on a rocky bottom. Examples of this grey shrimp were not infrequent in the dredge, but not more than 20—30 passed under my observation altogether.

General Account of the Anatomy.

The external appearance of the parasite on the host is represented in the two excellent drawings (Pl. 15 Fig. 1 and 2) which were made for me by Mr. Edwin Wilson of Cambridge. In the first figure the parasite is seen extending under the posterior part of the thorax and the three anterior abdominal segments of the host. It was a very pale yellow in colour and measured nearly 1 cm in breadth and 1,8 cms in length (about two-fifths the length of the shrimp). In the lateral view (Pl. 15 Fig. 2) the pleura and appendages of the adjacent segments of the host are removed to obtain a fair view of the parasite and some idea is given of the shortness of the peduncle and the flattening of the body where it comes into contact with the ventral surface of the host.

The external feature which distinguishes this genus at the first glance from the other Rhizocephala is the number of clubshaped lobes containing diverticula of the mantle cavity which come off from the entire circumference of the sacshaped body and give the animal an appearance not unlike that of the mushroom gland of the male cockroach. The lobes are arranged in three tiers and fiftyfive of them were counted altogether. They vary slightly in size and while anteriorly they are always simple the posterior ones have a tendency to fork and become hammershaped. At their attachment to the central body they possess a narrow neck.

The central part of the body is a rather elongated oval, flattened on the upper surface 1), slightly convex underneath. It appears on a cursory inspection to be regular but the correct configuration is obscured by the bending over of the lobes and when these are turned back an indentation of the left border is revealed which indicates the attachment of the visceral mass. It will be convenient to refer to this feature throughout as the "bay".

Another remarkable character is the thinness of the mantle due to the slight development of the muscular layers. It is so thin as to be nearly transparent and both on capture and after fixation the countless numbers of Cypris larvae which fill the mantle cavity

---

1) In consequence of the great asymmetry of the animal I shall refer simply to the upper and under surfaces the former being that part which is apposed to the ventral surface of the host, and to the anterior and posterior parts of the parasite corresponding to the same parts of the host.

could be dimly seen through it and are indicated in Plate 15. It was possible by making a slight incision in the mantle to draw off all the larvae in the mantle cavity and then to obtain some idea of the internal arrangement.

Through the under surface of the mantle (Fig. A) can be seen the curved visceral mass adhering closely to the left hand margin of the body except where it is separated from it by an opaque white structure described below as the mantle duct and serving to place the mantle cavity in communication with the exterior. The visceral mass itself was, in this individual, semi-transparent in consequence of the spent condition of the ovary and marked externally with radiating ridges corresponding to internal septa. The mantle is faintly striated longitudinally owing to the presence of muscles and anteriorly to the bay contains a large number of small rounded bodies which I think there is reason for regarding as segmenting eggs. These give a characteristic appearance to the under surface as seen through a lens.

The following notes refer to the appearance of the upper surface when the animal has been carefully detached from its host (Pl. 16 Fig. 3). The short peduncle is surrounded as usual by a chitinous ring but this is not uniform in shape or thickness. The anterior edge is much thickened and drawn out into a prominent chitinous spike; the curvature of the posterior edge much less marked and the chitin thinner. A lateral view as shown in Fig. 1 clearly indicates that the peduncle is not set vertically to the surface of the host but really runs antero-posteriorly from host to the body of the parasite.

The bay in the left hand margin is not seen from the upper surface although the visceral mass and mantle duct are easily observed through the mantle. The bodies referred to above as segmenting eggs, are absent from the upper surface of the mantle.

The Root System.

The Root System (Pl. 16 Fig. 4) in this creature does not form a compact mass as in *Peltogaster* or a widely ramifying system affecting every organ in the body of the host like that possessed by *Sacculina*. But the roots are mainly to be found below the ventral nerve cord of the shrimp running longitudinally in the form of a matted strip short branches being given off laterally, some hardly projecting from beneath the nerve cord, others terminating in the ventral musculature of the host. They sometimes fork and end in clubshaped swellings containing a crowded mass of nuclei. Posteriorly they can be traced for about the length of a segment and a half in the host and anteriorly for a lesser distance. They are probably white in colour and in their general histological character they resemble those of *Sacculina* and *Peltogaster*. Under a thick cuticle lies an irregular epithelium and the interior is occupied by much vacuolated tissue with very small nuclei. At the junction of the roots in the neighbourhood of the peduncle a large and distinct lacuna is found and the further course of this is described below.

It now remains to trace the anatomy of the animal as revealed in sections: these were cut transversely as shown in Fig. A.

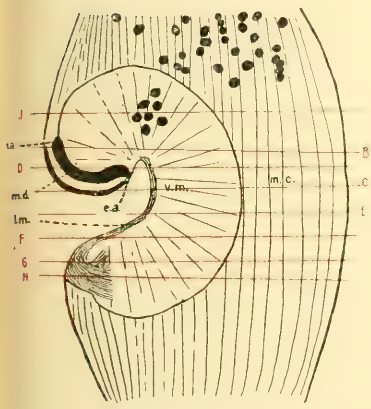


Fig. A.

Diagram of the visceral mass showing its relation to the mantle cavity. Seen from the under surface. *v. m* visceral mass, *m. c* mantle cavity, *m. d* mantle duct, *i. a* internal and *e. a* external aperture of mantle duct, *l. m* lateral mesentery.

The longitudinal shading indicates the musculature of the mantle and the black spots the developing eggs within it.

The red lines represent the vertical planes in which the figures corresponding to the lettering were cut.

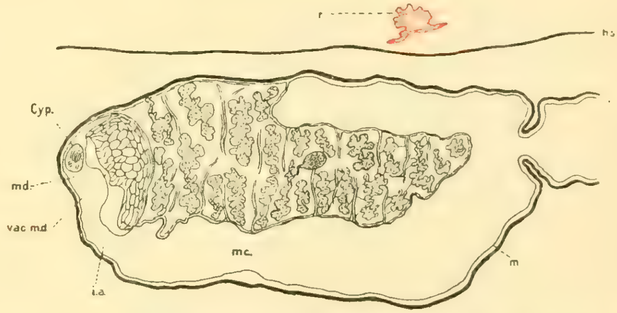


Fig. B. Transverse Section showing the internal aperture of the mantle duct.
r root system, *hs* chitinous exoskeleton of host, *m* mantle, *vac. m. d* vacuolated tissue of mantle duct, *Cyp* Cypris larva. Other abbreviations as in Fig. A.

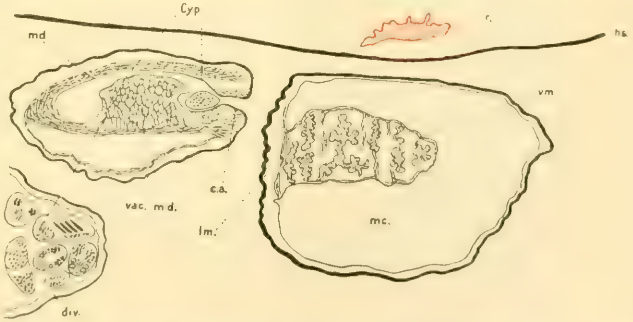


Fig. C. Transverse section showing the external aperture of the mantle duct. *div* diverticulum of mantle cavity filled with Cypris larvae. Other abbreviations as in Fig. A and B.

The Mantle Duct.

Under this title I refer to the tubular structure running on the left side of the body between the visceral mass and the mantle. It opens into the mantle cavity anteriorly and to the exterior at the apex of the bay. In sections (Figs. B, C) it is seen that the walls of the duct are partly composed of a highly vacuolated tissue with very small nuclei, which appears to have a skeletal value (*vac. m. d*). But this tissue is not developed regularly but very thickly on the under and anterior surfaces of the wall. As indicated, however, in Fig. A the posterior part of the wall is much thinner and is made up of fibrous cells.

The lumen of the duct is considerably restricted. That it can serve for the passage of larvae to the exterior is shown by the presence of one or two in its course, one being shown in Fig. C very near to the external aperture. But it seems impossible that a ready egress can be offered by its means to the thousands of Cypris larvae which the brood pouch and its diverticula contain, and especially when it is remembered that the feeble musculature of the mantle cannot be very effective in forcing the larvae to the exterior. In *Sacculina* and *Peltogaster*, where a wide mantle aperture occurs, the nauplii are expelled rapidly by the strong rhythmical contractions of the well developed muscles of the mantle. But I feel inclined to suggest that in this case there is a dehiscence of the thin wall of the diverticula and that the larvae are thus liberated with promptitude at the proper time. The mantle duct is without doubt an essential organ in permitting the access of pure water for the respiration of the larvae, and the musculature of the mantle will suffice for the slow pumping movements which subserve this function.

The internal aperture (Fig. B) is of a curiously irregular character. At the point represented in this section the external wall has become merged in the mantle and the lumen of the duct is observed as an irregular slit opening towards the under surface into the mantle cavity. The internal wall, with its vacuolated cells, produced into a free forwardly projecting process which only ends some distance in front of the aperture.

The external aperture (Fig. C) is a small circular orifice opening into the angle of the bay.

The Mantle Cavity and its relation to the Visceral Mass.

When the small visceral mass is first seen in relation to the mantle cavity it is realised how considerable is the development of the mantle cavity compared with other Rhizocephala. The dimensions are further increased by the lateral diverticula which communicate (Fig. E) with the main cavity, and which serve the purposes of secondary brood pouches. The great development of the mantle cavity is due to the great numbers of larvae which are produced as well as to the large size of the larvae themselves. At the time of capture the entire cavity was tightly packed with the Cypris forms, but in the sections as drawn for this paper they are omitted in the central cavity.

The mantle (cf Pl. 16 Fig. 5) is remarkable for its thinness. There is externally a cuticle of moderate thickness (but as thick as the whole of the rest of the mantle) secreted by an irregular ectodermal epithelium (*ect*) with well marked nuclei but no definite cell boundaries. This is succeeded by a layer of muscle fibres (*mu*), which are mostly longitudinal in arrangement. The musculature is especially developed round the apertures of the lateral diverticula into the mantle cavity. Lastly there is a thin layer of internal ectoderm (*ect*^{1}) lining the mantle cavity, with a very thin cuticle. Between the internal ectoderm and the muscle layer are to be found the bodies which I regard as eggs retarded in development.

The mesenteries. The main attachment of the visceral mass to the mantle is effected by a very thin lateral mesentery, running on the curved left side of the body (cf. Fig. A, E, F, G etc.). But in front of the apex of the bay and in the neighbourhood of the mantle duct an extensive fusion of the visceral mass with the mantle has taken place both dorsally and ventrally. A small diverticulum of the mantle cavity is however found in sections through this region (Fig. D) intruding between the visceral mass and the under surface of the mantle and this increases in extent when traced forward, until in the neighbourhood of the internal aperture of the mantle duct the visceral mass is only supported by a wide dorsal concrescence with the mantle. Further forward the connection ceases altogether.

The connection of the rootsystem with the visceral mass (cf. Fig. J). The rootsystem passes through the peduncle by

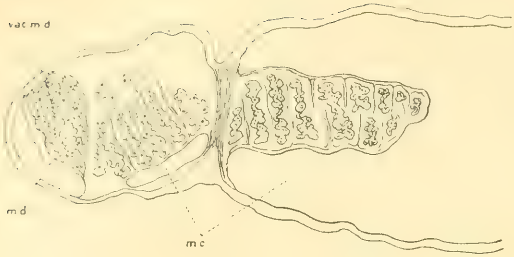


Fig. D.

Transverse section through visceral mass just in front of the bay. Abbreviations as in preceding figures.

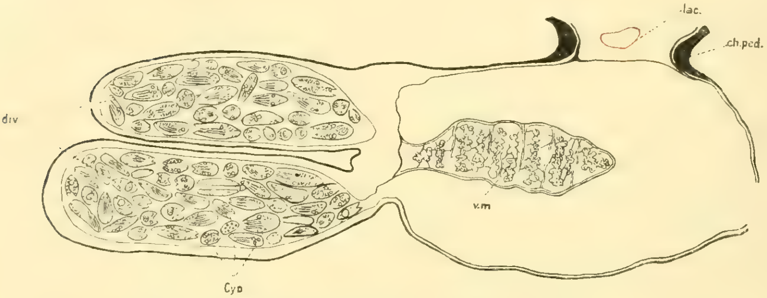


Fig. E. Transverse section through peduncle.

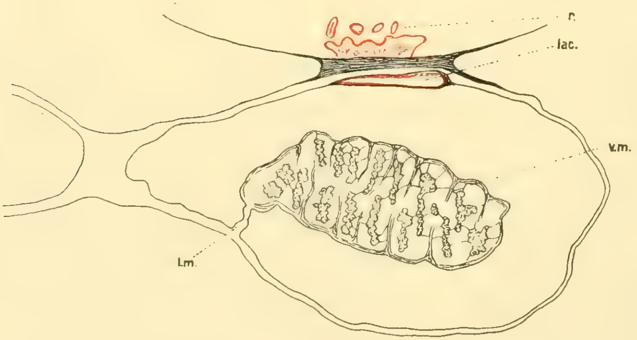


Fig. F.

a strand of tissue which contains a wide and definite lacuna (Fig. E). This does not, however, pass straight to the visceral mass but runs posteriorly for a considerable distance in the upper surface of the mantle (Fig. F) at the same time shifting slightly toward the left side. But at the point where the section drawn in Fig. G is taken there is a projection of the peduncular tissue which soon fuses with the

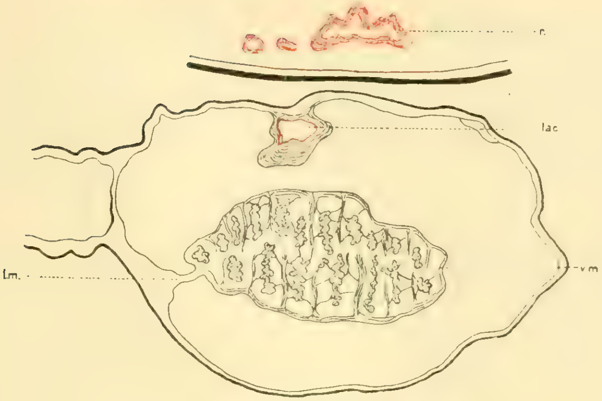


Fig. G.

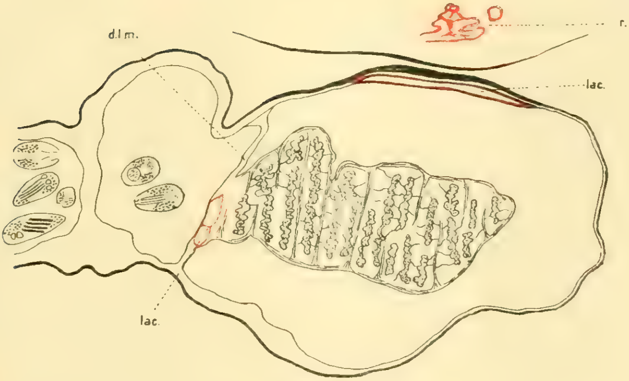


Fig. H.

Fig. E—H illustrate the course of the lacuna entering the body by the peduncle (E), running backwards in the mantle of the upper surface (F) and communicating with the visceral mass by the dorso-lateral mesentery (G and H).

lac lacuna, *ch. ped* chitinous ring of the peduncle, *d. l. m* dorso-lateral mesentery.

The rootsystem and the lacuna in these and other figures is represented in red.

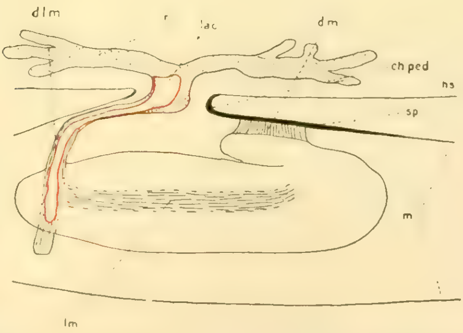


Fig. J. Diagram of the body seen from the right side to show the connection of the rootsystem and the visceral mass. Abbreviations as in preceding figures.

visceral mass in the neighbourhood of the longitudinal mesentery (Fig. H) thus forming a dorsolateral mesentery, in which the lacuna runs and conveys nourishment to the visceral mass. This dorsolateral mesentery extends only for a very short space and is succeeded again by a lateroventral mesentery. Posteriorly the visceral mass hangs freely.

The Structure of the Visceral Mass (Pl. 16, Fig. 5—7).

The structure of the visceral mass is extremely simple for it contains only a single organ, the ovary. Externally the visceral mass is enclosed by an irregular ectodermal epithelium of flattened cells, with a very thin cuticle, succeeded by a thin layer of muscle fibres. The interior is principally occupied by a cavity, lined by a definite mesodermal epithelium of flattened cells, and into it project a great number of septa formed from the muscles of the above mentioned layer. The epithelial cells clothing the septa send off innumerable protoplasmic bridles to the ovarian follicles occupying the spaces between the septa.

The ovary is, in this individual a much shrunken organ owing to the fact that a brood of eggs has been recently laid and the organ has not yet had time to recover. It consists of a large number of follicles each of these being a much twisted and crumpled lamella with a very definite external cuticle. The protoplasmic contents of the follicle form a syncytium containing large numbers of small deeply staining nuclei representing the oogonia and also larger nuclei which have aggregated cytoplasm round themselves marking an early stage in the growth of the oocyte. There are not always distinct boundaries between the oocytes but Pl. 16 Fig. 7 represents a common condition, several nuclei with their surrounding masses of protoplasm being definitely separated from each other. With their increase in size the nuclei of the oocytes lose their capacity for taking up stains. The same figure illustrates the fact that in each oocyte there are one or two vacuoles. But the cytoplasm is homogeneous and does not yet contain any yolky constituent.

The Developing Eggs.

Eggshaped bodies of a much greater size than the young eggs mentioned above, and with a peculiar and uniform structure occur occasionally in the ovary and very commonly in the ventral part of the mantle (Pl. 16 Fig. 5). One of these bodies is represented at a higher magnification in Pl. 16 Fig. 8. There is a large central mass of small cells, with small darkly staining nuclei and thin cuticle, strongly similar to the embryonic cells of the Cypris larva. Surrounding this mass is an investment of a yellowish substance, composed of globules, which does not take up borax carmine, and is, in fact, yolk. There is an outer cuticular envelope and in the peripheral yolk there are situated two or three large cells, very vacuolated, with a darkly staining nucleus. Very often too, large vacuoles appear in the yolk, as in the cytoplasm of the oocytes.

When the eggs occur in the ovary they are regularly rounded and the central mass of cells is spherical, but when on the other hand they are found in the mantle-wall they are flattened and distorted in shape and the central cells may tend to disperse.

Among the Cypris larvae in the brood pouch there is a small proportion of bodies of a similar size and appearance, but of a regular ovate shape. These I believe to be eggs which have not developed further into Cypris larvae but for some reason or other have degenerated. In most cases the structure is still recognisable and similar to that of the eggs in the ovary and mantle in that there is a central mass of small cells surrounded by a layer of yolk globules, but the cells are more distributed and stain less definitely than in the other cases (Pl. 16 Fig. 9). But so evident is the connection between the two kinds of bodies that I cannot resist the conclusion that the "developing eggs" in the mantle, do normally dehisce into the mantle cavity.

I have carefully examined the complete series of sections but without finding a trace of a testis or any system of genital ducts. While any conclusions as to the methods of reproduction in this animal must be provisional at present, I suggest that *Mycetomorpha* is parthenogenetic, that the embryos undergo the first part of their development in the body, larval life being abbreviated by the omission of the Nauplius stage, and that the embryos find their way into the brood pouch without the agency of special ducts. Finally, if my suggestion as to the nature of the problematical bodies in the ovary and mantle is correct, we may suppose that, when the developing embryos attain a certain size, they migrate from the ovary into the mantle, passing between the inner ectodermal lining and the muscular layer. They then break through the inner ectodermal epithelium into the mantle cavity and shortly afterwards hatch as Cypris larvae.

But if we do not regard the "developing eggs" as a clue to the reproductive processes of this Rhizocephalan [1]) we have to account for the practically simultaneous development of a great number of heavily yolked eggs in the narrow confines of the ovary and for their passage into the mantle cavity without the agency of ducts. It seems to me a vastly more probable explanation that the ova migrate into the body wall thus affording a greater opportunity for the production of a large number of embryos and that they attain the mantle cavity by piercing a thin ectodermal epithelium of the mantle and not by the violent rupture of the walls of the visceral mass. But the ultimate decision of this and other problems connected with the reproduction of *Mycetomorpha* rests with the observer who is able to obtain further material of this extraordinary creature. The "developing egg" with its central sphere of blastomeres, the peripheral arrangement of the yolk and the three or four vacuolated peripheral cells very possibly represent a hitherto undescribed type of development.

The Glands of the Visceral Mass.

Toward the anterior end of the visceral mass, the ectodermal epithelium becomes modified both dorsally and ventrally over a disc-like patch (Fig. K). Under a high power (Pl. 16, Fig. 11) the cells are seen to become tall and columnar and very numerous, each section showing crowds of small deeply staining nuclei not very different from those of the ectoderm elsewhere. Towards their inner boundary the cells contain a granular substance, not stained by borax carmine

---

1) It was suggested to me that these developing eggs might represent some stage of a Protozoan hyperparasite but of the two gentlemen who were kind enough to examine my sections Mr. K. R. Lewin of Trinity College, Cambridge could find no definite evidence of their Protozoan nature and Dr. Hindle of Magdalene College was strongly of the opinion that they were not Protozoa.

Mr. Smith tells me that in *Sacculina* after the eggs are expelled into the mantle cavity a few remain in the ovary and soon degenerate without fertilisation. In *Mycetomorpha* the bodies appear to be eggs which have reached an advanced state of segmentation and so uniform is the structure that I cannot suppose degeneration to have commenced.

and largely in the form of globules about the same size as the nuclei. Great masses of the same material have been exuded into the cavity of the ovary, occupying the spaces between the ovarian follicles. Here the substance has a homogeneous granular appearance, the globules having disappeared. There is a general similarity to the yolk which is formed round the periphery of the developing eggs.

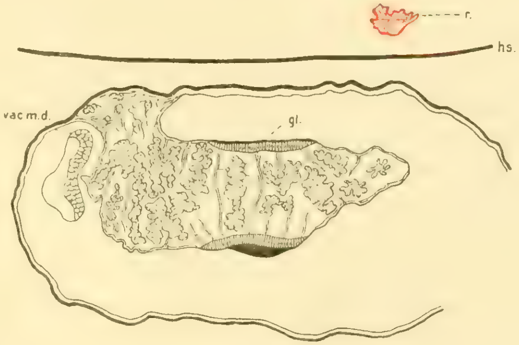


Fig. K. Transverse section through body in the region of the ectodermal glands (*gl*) of the visceral mass. (Other abbreviations as in preceding figures.)

It is not certain how far the mesodermal epithelium of the ovarian cavity participates in the production of this secretion. As may be seen in the section drawn here (Pl. 16, Fig. 11) these epithelial cells become larger in the neighbourhood of the glands and contain the granular substance, but in the middle of the area they appear to be absent. In other sections a proliferation of these mesodermal cells is seen, which may, however, play an important part in secretion. The muscular layer appears to be suppressed throughout the region. The increased activity of the ectodel cells is also shown by the great thickness of the chitinous cuticle (*ch*) over the glands.

It has been pointed out to me by Mr. Geoffrey Smith that these glands are probably homologous with the colleterial glands of the form described by him as *Duplorbis* and provisionally assigned to the Rhizocephala. These are disc-shaped organs which are developed from the ectoderm of the visceral mass and consist of columnar epithelial cells. If they represent the colleterial glands of typical Rhizocephala, their structure is much simplified. Nothing is known about the manner in which they function.

The colleterial glands in those forms where their structure and function are best known, *Sacculina* and *Peltogaster*, are tubular structures which form part of the female ducts, and they secrete a mucilaginous substance which binds the eggs together when they are forced out of the ovary into the ducts. When these masses of eggs finally reach the mantle cavity, the cementing substance solidifies and attaches the eggs to the mantle.[1]) In this development of the colleterial glands there is plainly a special adaptation for preventing the emission of embryos during the respiratory movements.

In *Mycetomorpha* the eggs must be laid in a totally different manner without ducts, and as the mantle aperture is greatly restricted and the size of the eggs probably large, elaborate arrangements to prevent the escape of the brood are unlikely and unnecessary. On the other hand it is seen that the glands of *Mycetomorpha* are in full secretory activity just at that time when the ova are beginning to grow in preparation for the production of another brood, and they secrete into the cavity of the ovary and not to the exterior (as do the colleterial glands of *Sacculina*). From these circumstances I feel inclined to regard them as glands which help to nourish the growing ovary, elaborating a yolky secretion.

At the same time in their ectodermal origin, paired character and histological appearance they show similarity to the colleterial glands of *Duplorbis* and I regard it as possible that they represent also the colleterial glands of the typical Rhizocephala in a greatly modified condition and with a change of function.

The Larvae.

The Cypris larvae of *Mycetomorpha* are similar to those described so thoroughly by Delage (3) in *Sacculina* and it is not thought necessary to offer here a detailed account of their structure. In certain features of the histology a slight difference appears. A transverse section of a Cypris larva anterior to the region of the thoracic appendages is shown in Pl. 16 Fig. 10 and represents the various histological elements to be found. There is an epithelium (*ep*) not always to be easily distinguished from the underlying reticulate tissue (*ret*) with no cell walls and few nuclei. Dorsally are to be seen the longitudinal muscle (*mu*) of the limbs cut in section and surrounded by a chitinous sheath. Ventrally, on each side, is a cluster of numerous and very small embryonic cells (using

---

1) Smith (5), p. 121, tab. 8 fig. 13.

A further safeguard against the escape of the brood during incubation is the development, in *Sacculina*, of a special arrangement of hooks, the retinacula, for fixation of the egg-tubes.

the terminology of Smith = the ovary of Delage). These are the cells which will, judging from the case of *Sacculina*, give rise to the greater part of the body of the adult animal. In the Cypris they appear to be proliferating, each rounded cytoplasmic mass containing a number of nuclei, as is shown in the figure. More dorsally are situated lateral groups of large cells (*ph*) which take up little stain and appear to contain a great deal of yolk. They have nuclei small in proportion to the size of the cell and are possibly phagocytic in function. In position and general appearance they correspond to the "refringent vesicles" which Delage describes as the remains of the food yolk of the Sacculinid Cypris, but their regularity of form and association each with a single nucleus, lead me to assume their cellular nature. In the middle line however is to be seen a nonstaining area of a granular substance which is certainly the residue of the yolk of the egg.

It must be mentioned here that though hundreds of Cypris larvae were included in the series of transverse sections, microscopic examination of these failed to show any with spermatozoa, developing or mature. Nor were any bodies found elsewhere which could be interpreted as larval males and in the face of this negative evidence we must conclude for the present that the animal is parthenogenetic.

Relationships of *Mycetomorpha*.

No doubt can be entertained as to the inclusion of this form among the Rhizocephala, but it does not come near any previously described genus. Asymmetry is a feature of the group but it reaches its climax in *Mycetomorpha*. In reviewing the genera of the Rhizocephala, with their varying degrees of asymmetry, Smith (5, p. 12—18) has found it possible to derive nearly all of them from the almost symmetrical form *Peltogaster* and a profitable comparison with that genus may be made in this case too. The differences to be seen between Fig. L and M are mostly to be explained by supposing two chief movements of displacement. (1) a revolution through 90° of the visceral mass and mesentery to the right side (with reference to the peduncle). (2) a subsequent curvature of the visceral mass which causes the originally anterior mantle aperture to be directed inwards, and is responsible for the formation of the bay. The expansion of the mantle cavity is probably at later change. A third element of asymmetry is introduced by the oblique setting of the peduncle and the posterior connection of the lacuna with the visceral mass (its course being also complicated by the lateral revolution of the visceral mass).

The glands of the visceral mass, it may be noticed in Fig. L, occupy a position which justifies their identification as colleterial glands. It is unfortunate that the presence of a ganglion has not been detected in *Mycetomorpha.*

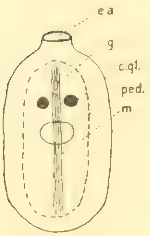


Fig. L.

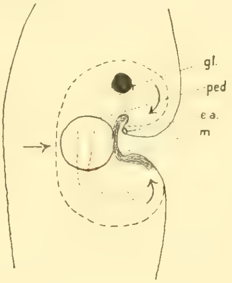


Fig. M.

Fig. L. Diagram of *Peltogaster* seen from the dorsal surface.

Fig. M. Diagram of *Mycetomorpha* seen from the dorsal surface. Course of the lacuna of the root-system indicated in red.

c. gl colleterial gland. *gl* glands of visceral mass. *g* ganglion. Other abbreviations as in other figures.

The arrows in Fig. M represent the directions of torsion.

Sylon is the only other member of the order which is parasitic on shrimps but in spite of this community of habitat there is little resemblance between the two forms for *Sylon* is the most symmetrical Rhizocephalan and is distinguished from its relations by the presence of two mantle openings. The one character they may have in common is reproduction by parthenogenesis.

Two little known genera of Rhizocephala agree with *Mycetomorpha* in the presence of Cypris larvae in the mantle cavity. These are *Thompsonia* (Kossmann 4) on *Melia* and *Sesarmaxenos* recently described by Annandale (1) from freshwater crabs. But though the three forms possess a development accelerated by the suppression of the Nauplius stage there are no other features of structure or biology which indicate close relationship.

The homology of the glands of *Duplorbis* and *Mycetomorpha* has already been discussed. The thinness of the mantle and the poverty of connective tissue in the visceral mass are other points in common. Mr. Smith suggested to me that the lacuna described in *Mycetomorpha* resembles the mesenteric canal of *Duplorbis.* But the lacuna does not open into the mantle cavity and is not lined by an epithelium or chitinous layer but is connected with a rootsystem. *Mycetomorpha* then can scarcely be regarded as helping to bridge the gap between *Duplorbis* and the Rhizocephala with a typical rootsystem.

Diagnosis of Genus *Mycetomorpha.*

Parasitic on ventral surface of abdomen of a shrimp *Crangon communis.* Solitary.

External body flattened and mushroom shaped, length greater than breadth, colour pale yellow, borders fringed with numerous short lobes.

Rootsystem not widely distributed, situated under nerve cord of host, colourless.

Mantle smooth, very thin, with feeble musculature.

Mantle cavity enormously enlarged and produced into the lateral lobes which together with the main cavity are filled with Cypris larvae.

Mantle opening small, situated at apex of a tubular structure with narrow lumen, the mantle duct on left side of visceral mass.

Visceral mass very small in relation to the total size of body, displaced to the apparent left side of the animal, forming a semicircular curve.

Peduncle short, runs obliquely into body of host pointing anteriorly: chitin of the ring continued anteriorly as a median spike.

Lacuna of rootsystem communicates with visceral mass far posteriorly by dorsolateral mesentery. Main mesenteric connection runs along left side.

Ganglion not known.

Testes absent.

Colleteric glands possibly represented by paired discs on surface of visceral mass.

Female ducts absent.

Larval males absent.

M. vancouverensis. Characters of species those of genus.

A note on the Sexual Condition in *Sylon.*

Sylon has already been recorded from Puget Sound by W. T. Calman (2) who described *S. hippolytes* as occurring on *Hippolyte brevirostris, Pandalus danae* and *Sclerocrangon munitus.* A large number of individuals were collected in 1909 by Miss Kathleen Haddon and in 1911 by myself while working at the Marine Biological Station of the University of Washington, situated at Friday Harbour in the San Juan Archipelago. In his monograph on the Rhizocephala Mr. Smith describes *Sylon* as structurally a female and not a hermaphrodite reaching this conclusion after examining sections of four individuals which he was able to obtain. I submitted my collection of *Sylon* to Mr. Smith and he asks me to state, in support of his former assertion, that four more individuals of varying sizes were sectioned and in none of them could a testis be found.

It may then be stated that in three genera of the Rhizocephala *Sylon*, *Sesarmoxenos* and *Mycetomorpha* careful examination has not revealed the presence of the male organ or the occurrence of larval males. The presumption, then, is that these forms reproduce parthenogenetically, but it is of great importance that an investigation of their reproduction should be undertaken in some locality like Puget Sound, where one of the forms, at least, can be obtained in quantity.

Bibliography.

1. Annandale, in: Records Ind. Mus. Calcutta, Vol. 6 (1911), p. 1—4.
2. Calman, On a collection of Crustacea from Puget Sound, in: Ann. New York Acad. Sc., Vol. 11, 1898, p. 259.
3. Delage, Evolution de la Sacculine, in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 1, 1884, p. 417—738, tab. 22—30.
4. Kossmann, Beiträge zur Anatomie schmarotzender Rankenfüssler, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, Vol. 1, 1874, p. 97.
5. Smith, G. W., Rhizocephala, in: Fauna Flora Golf Neapel, Vol. 19, p. 1—123, tab. 1—8.

Explanation of the Figures.

br protoplasmic bridles connecting ovarian follicles with septa
ch chitinous cuticle of ectoderm
ch. ped chitinous ring surrounding peduncle
ect ectoderm of mantle
ect' ectoderm of visceral mass
emb developing eggs
emb. c embryonic cells of Cypris larva
ep surface epithelium of Cypris larva
l. m longitudinal musculature of the host, *Crangon*
m. c mantle cavity
m. d mantle duct
mu muscles
n. c nerve cord of host
o. f ovarian follicle
ooc oocytes
oog oogonia
ph phagocytic cells of Cypris larva
ret reticular tissue of Cypris larva
r rootsystem
b granular substance secreted by the glands of the visceral mass
sep septa of visceral mass
sp chitinous spike given off from peduncular ring
vac vacuole
y residual yolk in Cypris larva

Plate 15.

Fig. 1. Ventral view of the shrimp *Crangon communis* with its parasite *Mycetomorpha vancouverensis*. 3 : 1.

Fig. 2. Lateral view of the same: the right pleurae and appendages of the first two abdominal segments have been removed to show the attachment of the parasite more plainly. 3 : 1.

Plate 16.

The figures in this plate refer entirely to *Mycetomorpha*.

Fig. 3. Upper surface of *Mycetomorpha* detached from its host: the visceral mass and mantle duct are shown as seen through the mantle when the larvae have been removed from the mantle cavity. 5 : 1.

Fig. 4. Portion of rootsystem, running underneath the ventral nerve cord of *Crangon*, stained and mounted whole.

Fig. 5. Transverse section about the middle of the body showing developing eggs in the visceral mass and the mantle.

Fig. 6. Transverse section through portion of visceral mass showing two muscular septa and intervening ovarian follicle. 490 : 1.

Fig. 7. Young oocytes in an ovarian follicle. 520 : 1.

Fig. 8. Developing egg as seen in transverse section of the visceral mass.

Fig. 9. Degenerating egg from the mantle cavity cut in transverse section.

Fig. 10. Cypris larva in transverse section.

Fig. 11. Transverse section of the visceral mass showing the ectodermal glands. 310 : 1.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Fortpflanzungsgeschichte der Süßwassertricladen.

Von

Adolf Burr.

(Aus dem Zool. Institut der Universität zu Straßburg.)

Mit Tafel 17 und 11 Abbildungen im Text.

Trotzdem in den letzten Jahren viel über die Tricladen und ihre Geschlechtsorgane geschrieben worden ist, herrscht doch in bezug auf die Fortpflanzung dieser Tiere und die Funktion der einzelnen Teile des Geschlechtsapparats noch große Unklarheit. Das ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß über die Einzelheiten der Fortpflanzung bis jetzt zu wenig tatsächliche Beobachtungen vorliegen. Diese lassen überdies verschiedene Deutung zu, und mit Analogieschlüssen durch Vergleich mit anderen Tierformen ist wegen der eigenartigen und komplizierten Ausbildung des Geschlechtsapparats nur wenig zu erreichen. Viele Autoren, die über die Fortpflanzung und die funktionelle Deutung des Geschlechtsapparats der Tricladen sprechen, bringen nur einzelne Beobachtungen, die zur Lösung der Frage beitragen; andere suchen wieder gewisse Vorgänge (Eikapselbildung) oder die physiologische Bedeutung einzelner Organe (Uterus) zu ergründen, ohne aber auf das Fortpflanzungsgeschäft als Ganzes einzugehen. Da außerdem gegen manche Befunde der nicht unbegründete Einwand erhoben wird, sie seien lediglich Folgeerscheinungen der Konservierungsmethode, war es bisher nicht möglich, durch Verknüpfung der vorliegenden Beobachtungen zu einer in sich geschlossenen Vorstellung von der Fortpflanzung der Tricladen zu gelangen.

Meine Untersuchung hat sich daher zum Ziel gesetzt, den gesamten Fortpflanzungsvorgang von der Begattung bis zur Ablage der reifen Eikapsel ins Auge zu fassen. Ihr kam es zustatten, daß in der Umgebung von Straßburg gerade die Süßwassertricladen in einer Reihe von Arten reichlich vertreten sind.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. GOETTE, auf dessen Anregung hin die vorliegende Arbeit entstand, möchte ich an dieser Stelle für die wertvolle Unterstützung und das rege Interesse, womit er meine Arbeit förderte, meinen wärmsten Dank aussprechen. Ebenso bin ich Herrn Prof. Dr. BRESSLAU für wertvolle Ratschläge und Winke zu großem Dank verpflichtet.

Das zur Untersuchung verwendete Material umfaßt nahezu alle bei Straßburg vorkommenden Tricladen-Arten. Die Ill und der Rhein mit ihren zahlreichen Nebenarmen lieferten mir *Dendrocoelum lacteum* ÖRST., *Planaria gonocephala* DUGÈS, *Planaria lugubris* O. SCHM., *Planaria polychroa* O. SCHM. und *Polycelis nigra* EHRENB.; in einem langsam fließenden Seitenarm der Ill und vereinzelt auch in der Ill selbst fand ich im Februar und März *Bdellocephala punctata* PALLAS, auf deren Vorkommen in der Umgebung von Straßburg schon BRESSLAU (1) hingewiesen hat. *Dendr. lacteum* und *Plan. polychroa* und *lugubris* traf ich außerdem in einigen Tümpeln des Rheinwaldes. Die Farbe von *Plan. lugubris* variierte von gelb bis samtartig schwarz. In ein und derselben Pfütze lebt jedoch meist bloß eine Farbenvarietät; so fanden sich z. B. in einer ausschließlich gelbe, in einer anderen, die kaum 500 m von ihr entfernt war, lauter tiefschwarze Exemplare.

Während sich für die in größeren Gewässern lebenden Tricladen die Fortpflanzungszeit mehr oder weniger scharf begrenzen läßt (2), ist sie bei den Tieren, die kleinere, dem Austrocknen ausgesetzte Tümpel bewohnen, in hohem Maße von der Witterung abhängig. Im Winter 1910—1911 waren die Pfützen im Rheinwald, die mir *Dendr. lact.* und *Plan. lug.* lieferten, monatelang vollkommen ausgetrocknet. Die Tiere aus dem Vorjahre waren natürlich alle zugrunde gegangen. Aus den überwinternden Kapseln, die durch abgefallenes Laub vor zu großer Kälte und gänzlichem Austrocknen geschützt waren, konnte die junge Generation erst sehr spät ausschlüpfen, da infolge des spärlichen Regenfalles die Tümpel bis Ende Mai ohne Wasser waren. Diese

---

1) In: Zool. Ctrbl., Jg. 9, 1902, p. 499.

2) Näheres findet sich in den beiden Arbeiten von STOPPENBRINK, 1904, p. 27—36 u. 1905, p. 504—507.

Tiere kamen also erst im Juli etwa zur Fortpflanzung, während im Jahre zuvor die Eiablage in denselben Tümpeln, wie ich von Herrn Prof. GOETTE erfahren habe, Ende April in vollem Gange war. In engem Zusammenhang mit der Feuchtigkeit und jedenfalls auch mit der Temperatur stehen bei diesen Paludicolen 1. die Dauer der Embryonalentwicklung, d. h. die Zeit bis zum Ausschlüpfen des fertigen Tieres, und 2. eine eventuell beschleunigte Ausbildung der Sexualorgane, um vor Eintritt der ungünstigen Jahreszeit eine Fortpflanzung sicherzustellen.

In einigen Bächen der Vogesen, vor allem im Nideck-Gebiet, sammelte ich *Planaria gonocephala*, *Polycelis cornuta* JOHNSON und *Planaria alpina* DANA.[1])

Als Fixierungsflüssigkeit diente mir im allgemeinen die ZENKERsche Lösung; bei der Einbettung habe ich oft die von WILHELMI (1909, p. 16) empfohlene ausgezeichnete APÁTHY'sche Celloidin-Paraffin-Methode angewandt. Um gute Frontalschnitte zu bekommen, verfuhr ich folgendermaßen: ich brachte gut ausgestreckte Exemplare mit geschmolzenem Paraffin in eine Glasschale mit ebenem Boden und drückte einen auf einer Seite ganz ebenen Paraffinblock leicht auf das Tier, bis das Paraffin angefangen hatte zu erstarren. Auf diese Weise liegt dann das Objekt ganz flach dem Blocke auf und ist auf dem Mikrotom leicht zu orientieren; nur ist darauf zu achten, daß der Block mit dem übrigen Paraffin gut verschmilzt, da das Objekt sonst leicht abblättert.

Da es mir bei meinen Untersuchungen nur wenig auf histiologische Details ankam, habe ich meist ziemlich dicke Schnitte (15 μ) angefertigt; fast durchweg wurde mit Hämatoxylin nach DELAFIELD oder Hämalaun und Chromotrop (bezogen von GRÜBLER, Leipzig) gefärbt.

Einige Worte sind noch über die Organbenennungen vorauszuschicken. Den bei *Plan. gonocephala*, *polychroa*, *lugubris* u. a. einheitlichen Geschlechtsraum nenne ich „Atrium" (Fig. G). Bei *Dendr. lacteum*, *Plan. torva*, *cavatica*, *alpina*, *Bdelloc. punctata* u. a. liegt hinter der Geschlechtsöffnung ein „Vorraum", der durch eine oft diaphragmaartige, oft schlauchförmig ausgezogene Falte von dem Atrium getrennt ist (Fig. F, H, J). Die Namen Penisscheide, Atrium mas-

---

1) Über die Verteilung der 3 Arten in dem genannten Gebiet vgl. E. BRESSLAU, Die Verbreitung der Alpenplanarien und ihr Vorkommen in den Vogesen, in: Mitt. philom. Ges. Elsaß-Lothr., Vol. 4, Jg. 1910., p. 303—319.

culinum, femininum und commune werde ich mit Rücksicht auf die Funktion nicht gebrauchen. Der zwischen Mund und Penis gelegene, mit dem Atrium oder dem Vorraum kommunizierende Drüsensack wird von den Autoren immer noch häufig als Uterus bezeichnet. Dieser Name trifft jedoch das Wesen des Organs nicht und muß durch einen passenderen ersetzt werden. Bevor aber die Funktion des Organs völlig geklärt ist, werde ich die am meisten gebrauchte Bezeichnung „Uterus“ weiter führen und später erst einen anderen Namen (Bursa copulatrix, vgl. Fig. F) in Vorschlag bringen.

Die von STOPPENBRINK (1905) eingeführte Bezeichnung „Eidottergang“ kann ich nicht gutheißen. Die betreffenden Gänge sind Ausführungsgänge der Ovarien und werden füglich als Oviducte oder Eileiter angesprochen. Daß in Ermanglung selbständiger Ausführungsgänge der Dotterstöcke die Eileiter von den Dotterzellen mitbenützt werden, berechtigt nicht dazu, die Eileiter auch als Dottergänge zu bezeichnen. Ich werde mich daher auf die Namen „Eileiter“ und „Oviduct“ beschränken.

Anstatt des vieldeutigen und daher wenig passenden Namens Cocon (Eikapseln verschiedener Würmer, Puppenhüllen der Insecten) brauche ich die Bezeichnung „Eikapsel“.

Die Begattung und Befruchtung.

Die Angaben über die Begattung der Süßwassertricladen reichen sehr weit zurück. Schon 1827 stellte E. v. BAER (1827, p. 719, 720) die Copulation als eine wechselseitige fest. Er beobachtete, daß die Tiere sich mit abgekehrten Vorderenden mit den Hinterenden des Leibes aneinander legten; wenn er sie auseinander zog, bemerkte er bei jedem Individuum eine dem Pharynx ähnliche, aber kürzere, weiße Röhre, die aus der hinteren Bauchöffnung hervorgetreten, in den Leib des anderen Tieres eingedrungen war und nach der Trennung bald wieder eingezogen wurde. DUGÈS (1828, p. 175—177) beobachtete Planarien in Begattung, die einen rechten Winkel miteinander bildeten. Außerdem glaubte er eine weitgehende Übereinstimmung der copulierenden Tiere in bezug auf Größe, Form, Farbe und Fundort feststellen zu können. HALLEZ (1887, p. 14) fügt hinzu, daß die Begattungen hauptsächlich in die Zeit vor der Eiablage fallen, später aber weniger häufig vorkommen. Eine Begattung soll für 2–3 Kapselbildungen ausreichen, ihre Dauer schätzt er auf $1^1/_2$ Stunden.

Kennel (1889, p. 458) gibt eine Beschreibung der Copula, die sich auf Untersuchung von Schnitten gründet. Er fand, daß der Penis des einen Tieres in den Uterusgang des anderen eingeführt ist. Die Spermatozoen befänden sich in der Uterustasche, für die er deshalb schon die Bezeichnung Receptaculum seminis vorschlägt, umgeben von einer Secretmasse, die dem Epithel der Tasche selbst entstamme und zur Konservierung des aufgenommenen Spermas dienen dürfte.

In neuerer Zeit hat Wilhelmi in seiner Tricladenmonographie (1909 p. 102 ff.) eine genaue Beschreibung der Begattung bei den Seetricladen gegeben. Er unterscheidet zwischen einem aktiven Tier, das ein anderes, das passive, anfällt und seine Bauchseite zu gewinnen sucht, um eine Begattung einzuleiten, die dann wechselseitig erfolge. Bei *Procerodes lobata* würden die Bauchflächen der Länge nach aneinander gepreßt, während bei *Procerodes dohrni* die Tiere in entgegengesetzter Richtung orientiert die Ventralflächen der Hinterenden aneinander legten. Der Penis werde in den Uterusgang eingeführt, die Spermatozoen gelangten in den sogenannten Uterus, was Wilhelmi, entsprechend Kennel, veranlaßt, dieses Organ als Receptaculum seminis zu bezeichnen.

Meine Beobachtungen über die Begattung der Tricladen beziehen sich auf die *Planaria*-Arten *Pl. lug.*, *pol.* und *gonoc.*; auch hatte ich, allerdings nur ein einziges Mal, Gelegenheit, *Dendr. lacteum* in Copula zu fixieren. Die Begattungen fallen, wie Hallez richtig angegeben hat, hauptsächlich in die Zeit direkt vor der Eiablage; später nimmt ihre Häufigkeit etwas ab.

Da die Tricladen überhaupt lichtscheue Tiere sind, bevorzugen sie für ihre Begattungen die Nacht und die Morgen- und Abendstunden. Doch traf ich von *Plan. polychroa* auch untertags Begattungen, und die Tiere ließen sich selten stören, wenn ich das Gefäß, in dem sie waren, dem direkten Sonnenlicht aussetzte.

Die weitgehende Übereinstimmung der beiden copulierenden Individuen, wie Dugès sie angibt, beruhte wohl lediglich auf Zufall und hat keine allgemeine Bedeutung. Ich habe oft bedeutende Größenunterschiede bei den copulierenden Tieren beobachtet; einmal war das eine Tier sogar doppelt so lang wie sein Partner. Ebenso habe ich mehrmals braune Individuen von *Plan. polychroa* mit grau und schwarz gefleckten zusammen gesehen.

Die Stellung bei der Copulation ist wechselnd. Oft sitzen die Tiere in entgegengesetzter Richtung orientiert, die Hinterenden sind in die Höhe geschlagen und aneinander gepreßt, so daß auf diese Weise die Geschlechtsöffnungen zusammenkommen (Fig. A u. E). Weiterhin sah ich die beiden Tiere an der Glaswand des Gefäßes in einem rechten Winkel zueinander angeheftet, das eine hatte sein Hinterende einfach nach oben geschlagen, das andere legte seine Geschlechtsöffnung an die des ersteren, indem es sein Hinterende nach der Seite aufrichtete (Fig. B). Die beiden Tiere können auch am Boden liegen, das eine auf dem Rücken, das andere in einem rechten Winkel darüber (Fig. C). Endlich läßt sich beobachten, daß die Bauchflächen der ganzen Länge nach aneinander gepreßt werden.

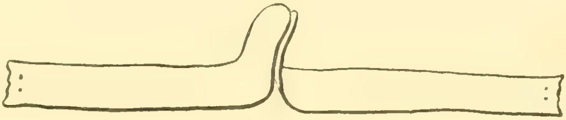


Fig. A.

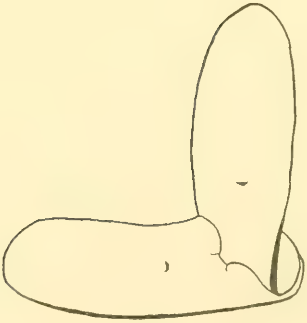


Fig. B.

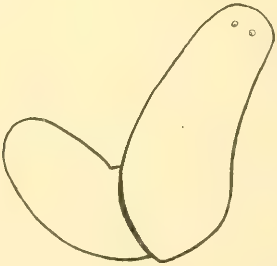


Fig. C.

Fig. A. *Dendrocoelum lacteum* in Copula.

Fig. B. *Planaria lugubris* in Copula. Die beiden Tiere hingen an der Glaswand des Gefäßes.

Fig. C. *Planaria polychroa* in Copula.

Wie die Begattung eingeleitet wird, konnte ich nicht vollkommen verfolgen. Nur traf ich einmal zwei Planarien, die mit aufgeschlagenem Hinterende in entgegengesetzter Richtung hintereinander saßen, ohne sich jedoch noch zu berühren. Kurze Zeit darauf hatten sich die Hinterenden getroffen, um eine Begattung zustande zu bringen.

Fig. D zeigt ein aus Schnitten rekonstruiertes Bild von *Plan.*

gonocephala in Copula. Das eine Individuum ist längs, das andere quer getroffen. Die Geschlechtsöffnung ist stark geweitet, der Penis ist lang ausgestreckt, so daß ein Teil des Atriums noch mit ausgestülpt wurde. In dem ganz an die Bauchfläche gezogenen erweiterten Endabschnitt des sogenannten Uterusganges steckt der

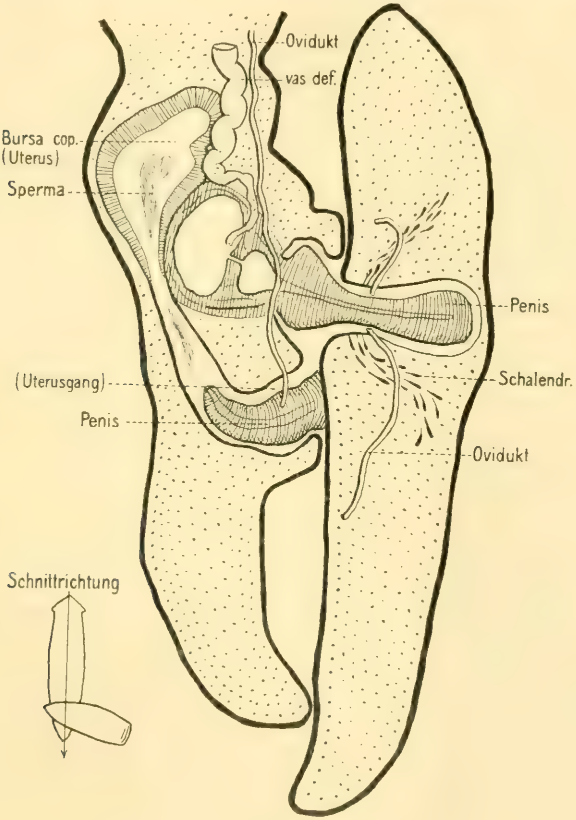

Ovidukt
vas def.
Bursa cop.
(Uterus)
Sperma
Penis
Schalendr.
(Uterusgang)
Penis
Ovidukt
Schnittrichtung

Fig. D.

Begattung von *Planaria gonocephala*, aus Schnitten rekonstruiert.

Penis des Partners. Die Spermatozoen finden sich zum Teil im „Uterus", zum Teil noch in dessen Gang. Das Sperma im Uterus ist vermischt und umgeben von einer Secretmasse, die, wie Bergendal (1892, p. 317) nachgewiesen hat, teils dem Drüsenepithel des Organs selbst entstammt, teils von den in dasselbe einmündenden erythrophilen Drüsen geliefert wird. Nach v. Kennel soll dieses

Secret zur Konservierung des Spermas, das für verschiedene Eikapselablagen aushalten muß, dienen (1889, p. 458).

Bei *Dendr. lacteum* finden wir ähnliche Verhältnisse (Fig. Ea u. b). Die Geschlechtsöffnung ist wieder weit auseinander gezogen, so daß der Vorraum des Atriums (vgl. Fig. F) ganz an die Oberfläche verlagert ist. Der eigentliche Penis ist zwar in die Länge gestreckt,

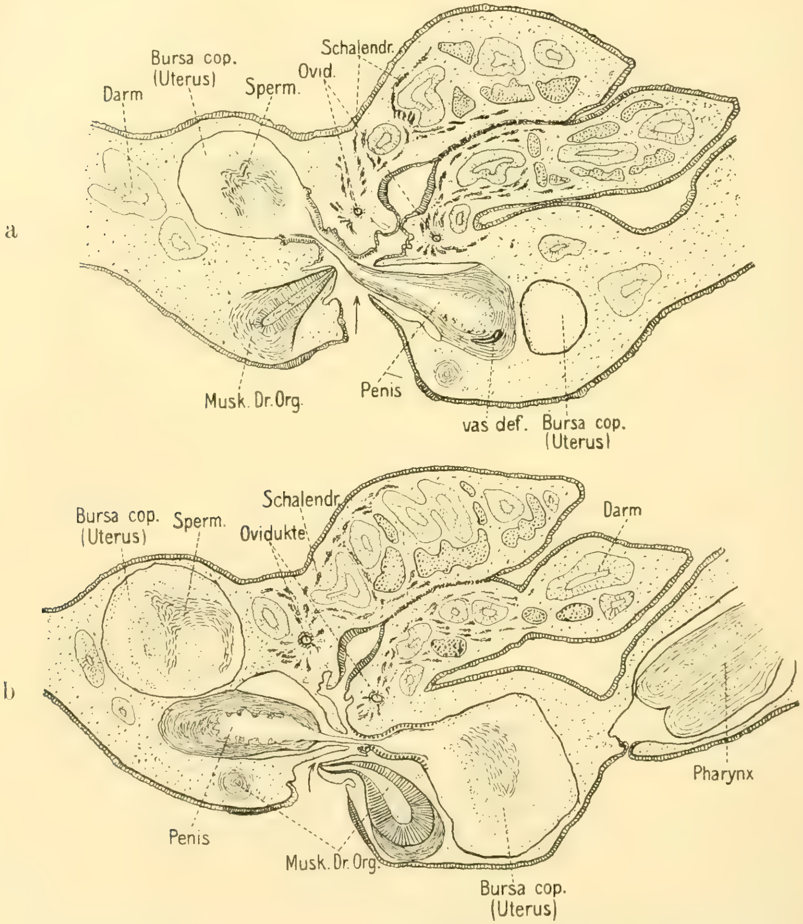

a
Darm
Bursa cop. (Uterus)
Sperm.
Schalendr.
Ovid.
Musk. Dr. Org.
Penis
vas def.
Bursa cop. (Uterus)
b
Bursa cop. (Uterus)
Sperm.
Schalendr.
Ovidukte
Darm
Pharynx
Penis
Musk. Dr. Org.
Bursa cop. (Uterus)

Fig. E. *Dendrocoelum lacteum* in Copula.

a u. b: Schnitte durch die Geschlechtsgegend eines Paares. Das Flagellum des Penis jedes Tieres ragt in die Bursa cop. (Uterus) des anderen.

Der Pfeil bezeichnet die Grenze der beiden Tiere. Die Hinterenden sind durch Verquellung von Rhabditen aneinander geheftet.

kommt aber aus dem Tiere selbst nicht heraus, sondern wird an der Stelle, wo sich das Flagellum absetzt, von der trichterförmig ausgezogenen Trennungsfalte zwischen Vorraum und Atrium zurückgehalten. Das ausgestülpte Flagellum allein gelangt in den durch die Längsmuskulatur stark zusammengezogenen Uterusgang und öffnet sich mit der trichterartigen Erweiterung an der Spitze direkt in den Uterus, der also auch hier wieder das Sperma aufnimmt. Der ganze Uterusgang ist bis zu der Ansatzstelle des Uterus, also so weit das Flagellum des Penis reicht, von kleinen, kolbigen Drüsenzellen ausgekleidet, die während der Copulation ein sich im Hämatoxylin-Chromotrop-Präparat hochrot färbendes Secret abgeben. Ob dieses Secret zum Schlüpfrigmachen des Ganges oder zum Festhalten des männlichen Organs dient, ist meines Erachtens eine ziemlich müßige Frage, da die beiden Funktionen, besonders wenn das Secret eine zähflüssige Masse darstellt, sich gar nicht auszuschließen brauchen.

Die Begattung bei den Süßwassertricladen ist also, wie v. Baer schon richtig festgestellt hat, eine wechselseitige. Der Penis des einen Tieres wird in den Uterusgang des Partners eingeführt; das Sperma ergießt sich in den bis jetzt sogenannten Uterus, der also nicht ganz mit Unrecht schon von einzelnen Autoren als Receptaculum seminis angesprochen wurde.

Die Tatsache, daß die Penes der beiden Copulanten gleichzeitig nebeneinander vorbei in den Uterusgang des anderen Tieres eingeführt werden, und die bei den einzelnen Formen etwas verschiedene Anordnung der Copulationsorgane bedingen die Stellung der Tiere bei der Begattung. Am Geschlechtsapparat von *Dendr. lacteum* fällt ohne weiteres die unsymmetrische Anordnung der Teile ins Auge, die z. B. bei den *Planaria*-Arten in dieser Weise nicht vorhanden ist. Von oben und hinten gesehen befindet sich bei *Dendr. lacteum* der Penis etwa in der Mitte des Körpers, mit dem freien Ende leicht nach rechts gerichtet. Der Uterusgang umgeht in einem Bogen den Penis und mündet dann von links in den Vorraum des Atriums ein. Sind nun zwei Tiere mit aufgeschlagenem Hinterende in entgegengesetzter Richtung orientiert, so kann die gleichzeitige Einführung der beiden Penes in die gerade gegenüberliegenden Eingänge des Uterusganges leicht erfolgen.

Bei den *Planaria*-Arten verläuft der Uterusgang über dem Penis und mündet, etwas nach rechts von der Mittellinie abweichend, von der Dorsalseite her in das Atrium. Diese Tiere bilden dann normalerweise bei der Begattung einen rechten Winkel, wodurch erreicht wird, daß die beiden Penes sich gegenseitig den Weg zu der entsprechenden Mündung des Uterusganges nicht versperren. Häufig beobachtet man jedoch auch bei den Planarien die gleiche Begattungsstellung wie bei *Dendr.* Bringt man durch Berühren das Paar zum Auseinandergehen, so sieht man, daß die beiden Penes sich umeinander gewunden haben, was durch die Länge und die Beweglichkeit dieser muskulösen Organe, besonders bei *Plan. polychroa,* ermöglicht wird.

Zur Sicherung der Begattung halten sich die Tiere gegenseitig und an der Unterlage fest. Die sogenannten Haftzellen (Wilhelmi, 1909, p. 157), der Ring von rhabditen- und cilienfreien Zellen am Rande der Bauchseite (früher als Klebzellen bezeichnet), spielen auch bei den Süßwassertricladen als Anheftungsmittel eine große Rolle. Wenn die beiden copulierenden Tiere an der Glaswand eines Gefäßes sitzen, kann man die Befestigung mittels des Haftzellenringes direkt wahrnehmen. Auf Schnitten findet man die Haftzellen stellenweise in inniger Berührung mit der Epidermis des anderen Tieres; außerdem sind sie auf Begattungspräparaten stark in die Länge gezogen, wodurch deutlich zu erkennen ist, daß sie in Funktion fixiert worden sind.

Außer den Haftzellen kommen bei den Süßwassertricladen noch andere Anheftungsmittel in Betracht. Schon an lebenden Objekten sieht man, daß die Ränder der Geschlechtsöffnungen während der Begattung innig miteinander zusammenhängen. Diese Verbindung wird hergestellt durch Zellen, die um die Geschlechtsöffnung herumliegen, mit den Haftzellen jedoch nichts zu tun haben. Stoppenbrink hat sie bei *Plan. gonocephala* beobachtet und schreibt darüber (1905, p. 522): „Eigentümliche Epithelverhältnisse, die an Wendt's Beobachtungen bei *Gunda ulvae* erinnern, sah ich speziell bei *Planaria gonocephala.* Der Genitalporus wird von Epithelzellen umgeben, die von den Körperepithelzellen in manchen Punkten abweichen. Sie sind kolbenförmig und sitzen mit ihrem Halsteil der Basalmembran auf. Der Kern liegt basal und ist ziemlich gross. In diesen Zellen fehlen die Rhabditen. Die Übergänge von diesen Zellen zu den Körperepithelzellen, sowie dem Epithel des Atriums vollziehen sich allmählich.“ Diese Zellen habe ich nicht allein bei *Plan. gonocephala,* sondern auch bei *Plan lugubris, polychroa* und *Dendr. lacteum* gesehen. Sie treten allerdings nur dann durch ihre kolbenförmig angeschwollene

Gestalt hervor, wenn sie in Funktion sind, sonst sind sie kaum vom Epithel des Atriums zu unterscheiden. Diese Zellen secernieren jedenfalls eine klebrige Flüssigkeit, die bei der Begattung die Ränder der Geschlechtsöffnungen der beiden Tiere miteinander verbindet.

Auch die Rhabditen können zur gegenseitigen Befestigung der sich begattenden Tiere verwandt werden (Fig. E). Damit steht auch wohl im Zusammenhang, daß bei *Dendr. lacteum* in der Umgebung der Geschlechtsöffnung die Rhabditen besonders zahlreich und stark entwickelt sind.

Die Spermatozoen im Uterus wurden schon von einer Reihe von Beobachtern (Hallez, v. Kennel, Chichkoff u. A.) gesehen, die zum Teil daraus den Schluß zogen, daß in diesem Organ die Vereinigung der männlichen und weiblichen Elemente, d. h. die Befruchtung, vor sich gehe. Demgegenüber konnten wieder andere Forscher (Ijima, Mattiesen u. A.) niemals Spermatozoen im Uterus finden, trotzdem sie Gelegenheit hatten, Tricladen während ihrer Legeperiode zu beobachten. Dies führte naturgemäß zu der Auffassung, daß die Befruchtung der Eier wohl nicht im Uterus stattfinde. Mattiesen gelang es auch, diese Ansicht durch eine positive Beobachtung zu stützen. Er fand den blasenförmig aufgetriebenen Anfangsteil des Eileiters, die Tuba, mit Spermatozoen erfüllt, die sicher zur Befruchtung der die Tuba passierenden Eier bestimmt waren (1904, p. 278). Diese Ansicht fand Unterstützung durch Sabussow und vor allem durch Stoppenbrink, der (1905, p. 524) die Wanderung der Spermatozoen und ihre Ansammlung in der Tube bei *Plan. gonocephala, alpina* und *Dendr. lacteum* verfolgen konnte.

Widersprochen wurde dieser Auffassung eigentlich nur von Ude (1908, p. 346) mit der Begründung, daß, wie unzweifelhaft feststehe, der sogenannte Uterus in erster Linie bei den protandrischen Formen als Receptaculum seminis diene, er gibt aber an einer anderen Stelle (p. 347) an, in diesem Receptaculum seminis niemals Sperma beobachtet zu haben. Mit diesem Einspruch wird also nicht viel widerlegt.

Ich kann die Richtigkeit der Angaben Mattiesen's und Stoppenbrink's bestätigen. Die in den Uterus entleerten Spermatozoen, wandern, wie ich des öfteren habe feststellen können, sehr bald nach der Begattung durch den Uterusgang und das Atrium hindurch in die Oviducte und setzen sich in der Tuba fest. Hier findet dann zweifellos die Vereinigung der männlichen und weiblichen Elemente statt. Zu einer eigentlichen Befruchtung, d. h. zur Bildung der beiden Vorkerne, kommt es, wie Stoppenbrink (1905, p. 524) angegeben hat, noch nicht, da nach Mattiesen das Ei der Paludicolen schon im Stadium der 1. Richtungsspindel das Ovarium verläßt und erst im Atrium befruchtungsfähig wird. Man muß also, wie es Bresslau (1904) bei den Rhabdocölen getan hat, auch bei den Süßwassertricladen zwischen Besamung und Befruchtung unterscheiden.

Da ich die Spermatozoenansammlung in der Tuba bei *Plan. gonocephala, polychroa, lugubris, Dendr. lacteum, Polyc. nigra* und *Bdelloc. punctata* habe feststellen können, glaube ich als sicher annehmen zu dürfen, daß bei allen Süßwassertricladen die Besamung in der Tuba erfolgt. Ob dies auch auf See- und Landtricladen ausgedehnt werden kann, müssen entsprechende Nachforschungen lehren; große Wahrscheinlichkeit ist dafür vorhanden, da schon v. Kennel bei den Landtricladen die ampullenartige Erweiterung der Oviducte erwähnt und Bergendal bei der Seetriclade *Uteriporus* auch die Spermatozoenansammlung in der Erweiterung gesehen hat.

Damit kann ich mich jedoch nicht einverstanden erklären, daß Mattiesen (1904, p. 278) die das Sperma aufnehmende Tuba als Receptaculum seminis bezeichnet. Die Tuba ist ein Teil des Eileiters, und dem Teil eines Organs kann man nicht den Namen eines ganz anderen, sonst immer selbständig vorkommenden Organs beilegen. Den Tricladen fehlt eben dann das, was man bei anderen Würmern Receptaculum seminis nennt.

Auch dieselbe Bezeichnung für den sogenannten Uterus (v. Kennel, Ude, Wilhelmi u. A.) kann ich nicht billigen. Meinen Beobachtungen zufolge ist sie deshalb unzutreffend, weil das fragliche Organ zwar die Spermatozoen bei der Begattung aufnimmt, jedoch, was von den betreffenden Autoren nicht in Betracht gezogen wird, nicht als Reservoir für sie dient.

Endgültig läßt sich an dieser Stelle noch nicht über den Namen des Organs entscheiden, da vorerst noch zu untersuchen ist, ob und in welcher Weise der „Uterus“ mit der Bildung der Eikapsel in Zusammenhang steht. Das, was bis jetzt über das Organ gesagt ist, würde vielleicht am ehesten die Bezeichnung „Bursa copulatrix“ rechtfertigen. Das typische Aussehen der Bursa copulatrix, die bei anderen Wurmarten, auch bei Mollusken und Insecten, eine Tasche ist, die zur Aufnahme des männlichen Organs bei der Begattung dient, hat der „Tricladenuterus“ zwar nicht. Doch haben der lange Gang, die mächtige Ausweitung am blinden Ende sowie die Differenzierung des Epithels keine prinzipielle Bedeutung, sondern stehen mit der unverhältnismäßig großen Spermatozoenmasse, die das Organ aufnehmen muß, in Zusammenhang.

Die Bildung der Eikapsel.

In der Biologie der Tricladen am meisten umstritten ist die Frage nach der Bildung der Eikapsel. Die tatsächlichen Beobachtungen, die über diesen Gegenstand vorliegen, sind lückenhaft, zum Teil sogar irreführend, so daß die entgegengesetztesten Ansichten plausibel gemacht werden können.

Einigermaßen klargestellt ist bis jetzt nur, wie die Vereinigung der Eier und Dotterzellen zustande kommt; genaueres darüber gibt Stoppenbrink (1905, p. 515 ff.). Die Dotterzellen werden, diesem Autor zufolge, gleichzeitig mit den Eiern durch die Eileiter an ihren Bestimmungsort befördert. Der Zutritt der Dotterzellen zum Oviduct wird vermittelt durch die Dotterpforten, die sich bei *Dendr. lacteum*, *Plan. gonocephala* und *polychroa* als einfache Öffnungen in der Wand des Oviducts finden; ihnen entsprechen bei *Plan. alpina* und (nach Iijima) bei *Polyc. nigra* die sogenannten Dottertrichter, kurze Äste, die in wechselnden Zwischenräumen vom Eileiter abgehen. Die Einwanderung der Dotterzellen in den Oviduct soll nach Stoppenbrink dadurch erfolgen, daß Komplexe von blasigen Zellen, die mit den Pforten und Trichtern in Verbindung stehen und von v. Kennel und Iijima als Verschlußzellen angesehen wurden, ein Secret absondern, daß durch chemotactische Reizwirkung die amöboide Bewegung der Dotterzellen veranlaßt.

Wohin kommen aber nun die Eier und Dotterzellen, wenn sie die Oviducte verlassen haben? Gelangen sie in den „Uterus“ oder bleiben sie im Atrium? Wenn der „Uterus“ sie aufnimmt, bleiben sie während der ganzen Bildungszeit oder nur vorübergehend in diesem Organ? Ist die Bildungsstätte der Kapsel gleich oder verschieden unter den einzelnen Arten? Wie und wo wird die Schale gebildet? Woher stammt die Schalensubstanz? Welche Rolle spielt der „Uterus“ bei der Bildung der Eikapsel? — Das sind die in Betracht kommenden Hauptfragen. Zuerst also

Die Bildungsstätte der Eikapsel.

In seinen „Zoologischen Skizzen“ (1853, p. 18(6) spricht Max Schultze von einem Raum hinter der Mundöffnung und vor der

Wurzel des Penis, in welchem die Eibildung vor sich gehen soll, was ihm um so natürlicher scheint, als er sich in dem Glauben befindet, die Oviducte ständen mit diesem Raum, dem „Uterus“, in unmittelbarer Verbindung.

Diese irrtümliche Ansicht hat zwar OSCAR SCHMIDT später richtig gestellt (1860, p. 30), indem er nachwies, daß die beiden Eileiter entweder getrennt oder zu einem unpaaren Endabschnitt vereinigt sich in das Atrium öffnen; doch soll durch Kontraktionen der Muskeln der Geschlechtscloake die Mündung der Oviducte an die des Uterusganges gebracht werden können, so daß dieser imstande sei, Eier und Dotter aufzunehmen und durch peristaltische Bewegungen in den Uterus hinabzuführen. Hier würde dann die Bildung der Eikapsel vor sich gehen, die durch die antiperistaltischen Kontraktionen des Uterusganges hinausgeschafft würde.

Die erste Erschütterung erhielt diese Theorie durch IIJIMA (1884, p. 419 ff.), der den Namen Uterus zwar bestehen läßt, aber auf Grund seiner Untersuchungen zu der Ansicht gelangt, daß dieses Drüsenorgan nichts mit der Vereinigung der sogenannten Keime und des Dotters zu tun habe. Im Uterus hat er die Spermatozoen oder Eizellen gesehen, dagegen glaubt er sicher behaupten zu können, daß bei *Dendr. lacteum* die Eikapselbildung im Atrium vor sich gehe. Dasselbe hält er auch bei *Plan. polychroa* für wahrscheinlich, und bei *Polycelis nigra* mache schon die H-förmige Bildung des Uterus eine solche massenhafte Anhäufung von Ei- und Dotterzellen an einer Stelle unmöglich. Dem Uterus weist er die Rolle einer Schalendrüse zu, wie sie LEUCKART bei den Trematoden und Cestoden konstatiert habe.

Kurze Zeit darauf macht HALLEZ (1887) die Mitteilung, er habe in der Höhlung des Uterus Eier, Spermatozoen, Dotterzellen sowie die durch das Uterusepithel abgesonderte Substanz gesehen, und bezeichnet es daher als unzweifelhaft, daß der Uterus eine Tasche bedeute, in der die Befruchtung der Eier stattfinde. Das vom Uterusepithel gelieferte Secret solle zum größten Teil zur Bildung der Schale verwandt werden, der Rest diene vielleicht zur Erleichterung der Befruchtung und zur Konservierung der Spermatozoen. Er muß allerdings IIJIMA beistimmen, daß bei *Dendr. lacteum* die Herstellung der Kapsel im Atrium geschehe, hält aber die gegenteilige Ansicht für *Plan. polychroa* aufrecht, bei der sich die Kapsel im Uterus selbst bilden soll.

Ein neues Moment macht v. KENNEL in seinen „Untersuchungen an neuen Turbellarien“ (1889, p. 458) geltend. Er hat gefunden, daß bei der Begattung das Sperma in den Uterus gelangt, und sieht deshalb dieses Organ einzig und allein für ein Receptaculum seminis an. Da nach Hallez eine Begattung für mehrere Eikapselbildungen ausreichen solle, müsse ein Aufenthaltsort für das Sperma da sein, der nicht gleichzeitig als Uterus fungieren könne. Hallez gegenüber macht er geltend, daß die von ihm im Uterus gefundenen Eier und Dotterzellen sehr wohl durch Kontraktionen beim Fixieren der Tiere dahin gelangt sein können.

Hallez’ Auffassung erhält aber dann wieder durch Bergendal’s Befunde (1892, p. 313) eine Stütze. Dieser Autor hat eine der *Plan. polychroa* sehr ähnliche Form untersucht, deren Uterus angefüllt war von einigen 6—8000 Zellen, die sich als Dotterzellen charakterisieren ließen. Da er weder im Uterusgang noch im Atrium eine einzige dieser Zellen habe finden können, hält er es für ausgeschlossen, daß sie vorher im Atrium gelegen hätten und dann sämtlich anormalerweise in den Uterus gedrückt worden seien. Er hält daher den Namen Uterus ohne jede Einschränkung aufrecht.

Chichkoff (1892, p. 553) definiert die Funktion des Uterus genauer und macht auf die Verschiedenheiten im Verhalten der einzelnen Tricladen-Arten aufmerksam. Aus der Tatsache, daß er bei *Dendr. lacteum*, *Plan. polychroa* und *Plan. alpina* Spermatozoen und Eier in der Uterushöhle hat konstatieren können, zieht er den Schluß, daß im Uterus sich in erster Linie die Befruchtung vollziehe. Was die Bildung der Eikapsel beträfe, zeigten sich Verschiedenheiten. Bei *Plan. polychroa* und *alpina* würden die Dotterzellen mit in den Uterus hinabsteigen; die Eikapsel würde also hier mit der Bildung beginnen, später aber zur Fertigstellung in das Atrium gelangen. Bei *Dendr. lacteum* verhalte sich die Sache in sofern anders, als nur die Eier, nicht auch die Dotterzellen in den Uterus kämen; die Folge davon sei, daß zwar auch hier der Uterus als Befruchtungstasche fungiere, daß aber als Ort für die Kapselbildung allein das Atrium in Betracht käme.

Mattiesen (1904, p. 279) kommt auf Grund eingehender Untersuchungen zu dem Resultat, daß bei *Plan. torva* die Bildung der Eikapsel ausschließlich im Atrium vor sich gehe. Bergendal gegenüber hält er es von vornherein für unwahrscheinlich, daß bei so nahe verwandten Turbellarien mit so übereinstimmend gebauten Geschlechtsorganen sich so große Verschiedenheiten in der Funktion zeigen sollten. Ferner scheint es ihm recht unwahrscheinlich, daß die Kapsel, wenn sie den Uterusgang passiert habe, nicht sofort hinausbefördert würde, sondern erst noch ein Stück in das Atrium zurückgleiten solle. Zu den Angaben verschiedener Autoren, die im Uterus Eier und Dotterzellen gefunden hätten, gibt er folgenden Beitrag (1904, p. 280): „Auch ich habe einmal bei *Plan. torva* im ‚Uterus' Dotterzellen und einige, diesen an Größe etwa gleiche, unregelmässig geformte Gebilde gefunden, die fraglos aus bereits erhärteter Schalensubstanz bestanden. Da aber im Geschlechtsatrium desselben Individuums ein vollkommen intakter, zur Ablage reifer Cocon lag, berechtigt mich diese Beobachtung gerade zum entgegengesetzten Schlusse: eine Coconbildung im Uterus halte ich gerade in diesem Falle für ausgeschlossen, denn es wäre dann nicht recht verständlich, wie diese Zellen und Schalenteile im Uterus zurückgeblieben sein sollten, ohne von der sich bildenden Schale mit umschlossen zu werden. Ich nehme vielmehr an, dass dieselben schon vor der Schalenbildung etwa durch heftige Contraktionen oder anderweitige Störungen unnormalerweise von der übrigen Masse abgesondert und aus dem Geschlechtsatrium in die Schalendrüse hineingelangt sind." In dem Uterus sieht er, ähnlich wie Iijima, lediglich eine Schalendrüse.

Stoppenbrink stellt sich nun wieder im wesentlichen auf den Standpunkt von Hallez, Bergendal und Chichkoff: bei der Gattung *Planaria* sammelten sich die Ei- und Dotterzellen im Uterus an, wo sie wahrscheinlich eine weiche, provisorische Hülle erhielten, die vom Drüsenepithel des Organs abgeschieden werde. Die halbfertige Eikapsel käme dann in das Atrium; die definitive Hülle werde von den in das Atrium einmündenden Schalendrüsen hergestellt. Bei der Gattung *Dendrocoelum* sei der Prozeß insofern abgekürzt, als die ganze Kapselbildung sich im Atrium abspiele (1905, p. 524, 525).

Ude verfügt anscheinend über keine eigenen Beobachtungen der Kapselbildung, er ist jedoch der Ansicht, daß eine Aufnahme von Eiern und Dotterzellen in den Uterus nicht stattfinde (1908, p. 348).

Steinmann (1909, p. 177) besitzt Präparate von Planarien, die den sogenannten Uterus mit Eiern angefüllt zeigen. Da er andrerseits auch gelegentlich Sperma im Lumen dieses Organs gefunden hat, stellt er die Vermutung auf, es könne bei verschiedenen Arten verschieden funktionieren, bei den einen als Uterus, bei den anderen als Receptaculum seminis.

Es stehen sich also in der Hauptsache zwei Anschauungen gegenüber: Auf der einen Seite hält man es für wahrscheinlich, daß die Bildung der Eikapsel im Atrium vor sich gehe. Auf der anderen Seite wird zwar nicht geleugnet, daß bei einzelnen Arten ein längerer Aufenthalt der jungen Eikapsel im Atrium zu beobachten sei, man hält jedoch daran fest, daß der Uterus irgendwie etwas mit der Bildung der Kapsel zu tun habe, sei es, daß er ausschließlich als Bildungssätte für sie diene, sei es, daß er sie wenigstens während eines Teiles der Entwicklung beherberge. Die Autoren, die für die letztere der beiden Ansichten eintreten, stützen sich auf die mehrfache Beobachtung von Ei- und Dotterzellen in der Höhlung des Uterus. Erklärt wird der Aufenthalt der weiblichen Geschlechtsprodukte in diesem Organ mit der Annahme, daß 1. sich in ihm die Befruchtung vollziehe, 2. daß das vom Uterusepithel gelieferte Secret zum Aufbau der Schalen diene.

Ich selbst habe Eikapselbildung bei *Bdell. punctata*, *Dendr. lacteum*, *Plan. gonocephala*, *polychroa*, *lugubris*, *Polyc. nigra* und *cornuta* untersuchen können. Die Kapsel hatte bei Individuen derselben Art durchweg die gleiche Lage. Der Ort, den die Kapsel einnahm, war das Atrium, das, wie bei den genannten 3 *Planaria*-Arten, mit der Geschlechtshöhle zusammenfällt oder, wie bei den übrigen Formen, durch eine Falte vom „Vorraum“ geschieden ist.

Die Figg. F—J und Taf. 17 Fig. 7 veranschaulichen die Lage der Eikapsel während ihrer Bildungszeit bei einigen Formen. Fig. F zeigt ein trächtiges Exemplar von *Dendr. lacteum*. Die Kapsel liegt, wie schon Iijima u. A. richtig angegeben haben, im Atrium. Der Penis ist stark zusammengezogen; die durch ihn in die Kapsel gedrückte Beule ist natürlich nur bei dem fixierten Tier vorhanden.

Fig. G (*Plan. polychroa*) zeigt den Typus der *Planaria*-Arten mit einheitlicher Geschlechtshöhle, die also bei diesen Formen ganz von der jungen Eikapsel ausgefüllt wird. Auch hier fällt der ungemein reduzierte Penis auf.

Bei *Polyc. nigra* (Fig. H) sehen wir eine ähnliche Lage der Kapsel wie bei *Dendr. lacteum*. Daß auch hier der innere Raum, also das Atrium, die Eikapsel aufnimmt, ist auf den ersten Blick deshalb etwas verwunderlich, weil die Eileiter mit ihrem gemeinschaftlichen Endabschnitt, der auch noch die Ausführungsgänge der erythrophilen „Schalendrüsen“ aufnimmt, im Unterschied zu anderen Formen in den Vorraum einmünden. Ich habe jedoch bei allen von mir untersuchten Exemplaren von *Polyc. nigra* die Kapsel an der angegebenen Stelle gefunden.

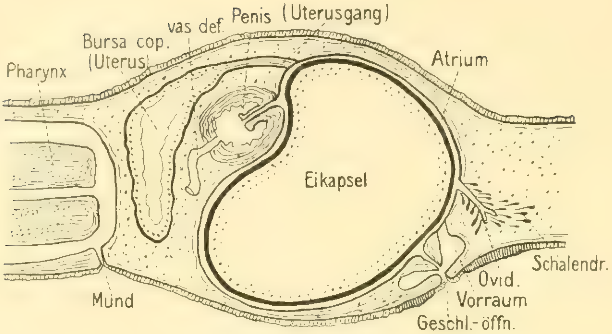

vas def.
Penis (Uterusgang)
Bursa cop. (Uterus)
Pharynx
Atrium
Eikapsel
Schalendr.
Ovid.
Vorraum
Geschl.-öffn.
Mund

Fig. F. *Dendrocoelum lacteum* mit Eikapsel.

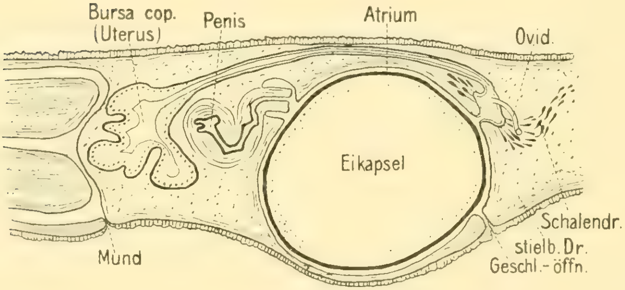

Bursa cop. (Uterus)
Penis
Atrium
Ovid.
Eikapsel
Schalendr.
stielb. Dr.
Geschl.-öffn.
Mund

Fig. G. *Planaria polychroa* mit Eikapsel.

Die Lage der Kapsel von *Polyc. cornuta* stimmt mit der von *Polyc. nigra* überein. Bei dieser Form öffnet sich der unpaare Endabschnitt der Eileiter in das eigentliche Atrium.

Bdellocephala punctata (Fig. J) hat ebenfalls eine Trennungsfalte, und auch bei diesem Tier liegt die Kapsel in dem größeren inneren Raum, dessen reichliche Falten größtenteils ausgeglättet sind. Ein Abschluß durch Falten besteht noch, wie gesagt, gegen den Vorraum und gegen den vorderen Teil des Atriums zu, der die so eigentümliche, den Penis ersetzende Vesicula seminis enthält.

Einmal traf ich allerdings auch im Uterus von *Plan. gonocephala* eine Menge Dotterzellen, deren Herkunft ich jedoch genau angeben kann. Im Atrium dieses Individuums lag eine Eikapsel mit einer noch jungen, unvollendeten Schale. Diese war, wie man leicht erkennen konnte, an einer Stelle, wo der Widerstand verhältnismäßig gering war, nämlich an der Einmündungsstelle des Uterusganges, geplatzt. Auf diese Weise wurde aus der Kapsel eine Anzahl Dotter-

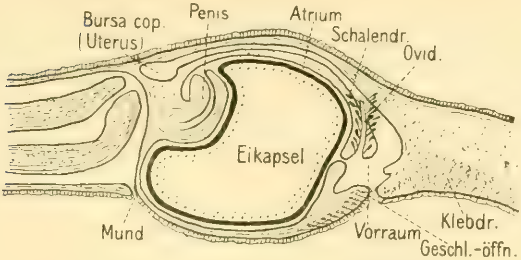

Bursa cop.
(Uterus)
Penis
Atrium
Schalendr.
Ovid.
Eikapsel
Mund
Vorraum
Klebdr.
Geschl.-öffn.

Fig. H. *Polycelis nigra* mit Eikapsel.

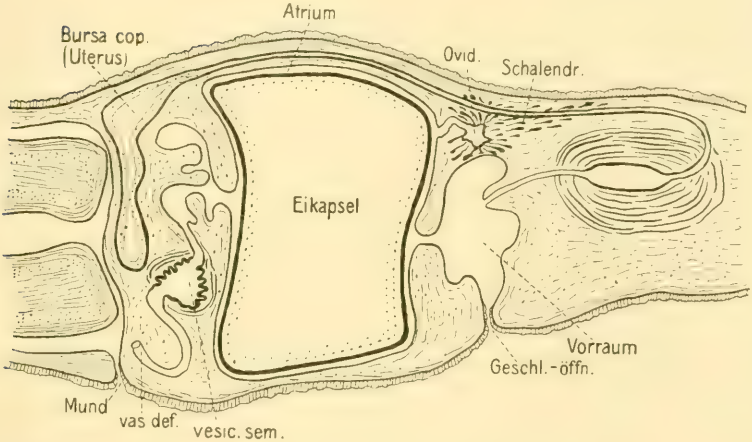

Atrium
Bursa cop.
(Uterus)
Ovid.
Schalendr.
Eikapsel
Vorraum
Geschl.-öffn.
Mund
vas def.
vesic. sem.

Fig. J. *Bdellocephala punctata* mit Eikapsel.

zellen herausgepreßt, die zum Teil zwischen Kapsel und Atriumwand, zum Teil in den Uterusgang und in den Uterus selbst zu liegen kamen. Dieser entschieden anormale Zustand ist sicher die Folge einer bei der Fixierung geschehenen Verletzung der Kapselschale, die das Ausfließen der Dotterzellen herbeiführte. Es läßt sich nun leicht annehmen, daß bei einem freilebenden, trächtigen Exemplar, wenn es von einem feindlichen Wesen angefallen wird oder sonstwie einen Unfall erleidet, eine ähnliche Verletzung der Kapsel und ein Übertreten von Dotterzellen in den Uterus vorkommen kann. Bleibt das Tier am Leben und wird die Kapsel schließlich abgelegt, so werden die Zellen im Uterus immerhin noch einige Zeit zurückbleiben. Wenn ein solches Geschöpf zur Untersuchung kommt, kann es allerdings zu Mißverständnissen Anlaß geben. Der von Mattiesen beschriebene Fall, den ich auf S. 610 zitiert habe, gibt eine gute

Illustration. Wie Mattiesen die Sache darstellt, waren die Dotterzellen nicht infolge von Kontraktionen bei der Fixierung des Tieres, sondern schon vorher in den Uterus gekommen, da die Kapsel, wie er selbst angibt, keinerlei Verletzung aufwies.

Ich habe im Uterus von *Plan. gonocephala* einmal eine Masse gefunden, mit der ich anfangs durchaus nichts anzufangen wußte. Einige gelbe Körperchen aber, in denen ich die von verschiedenen Autoren beschriebenen „Dotterkugeln“ erkannte, ließen mich den Schluß ziehen, daß ich es mit degenerierten Dotterzellen zu tun hätte. Von der im Atrium liegenden Eikapsel können diese meiner Ansicht nach kaum stammen, da sie mit dem Uterussecret zusammen einen völlig strukturlosen Brei darstellen, während die Zellen in der Kapsel gut konserviert sind. Sie scheinen also auch schon längere Zeit im Uterus zugebracht zu haben und auf alle Fälle nicht auf normale Weise dahin gekommen zu sein.

Meine tatsächlichen Befunde weisen schon auf das Atrium als alleinige Bildungsstätte der Eikapsel hin. Bei näherem Zusehen zeigt sich nun vollends, daß ein normaler Aufenthalt der Eier und Dotterzellen im Uterus überhaupt nicht erklärt werden könnte.

Nach Chichkoff (1892, p. 536) sollen die Eizellen aller Tricladen-Arten in den Uterus kommen, um befruchtet zu werden. Auch Hallez, Bergendal u. A. betrachten die Funktion des Uterus, daß sich in ihm die Befruchtung vollzieht, als die wichtigste und hauptsächlichste. Diese Ansicht deckt sich aber keineswegs mit dem, was ich, in Übereinstimmung mit Mattiesen und Stoppenbrink, schon über die Befruchtung ausgeführt habe. Die Eier sind, nachdem sie die mit Sperma gefüllte Tuba passiert haben, besamt; darüber kann kein Zweifel mehr bestehen. Ein Aufenthalt der Eier im Uterus zum Zwecke der Befruchtung ist also nicht mehr erforderlich.

Auch die Angabe mehrerer Autoren, im Uterus bei den Eizellen Spermatozoen gesehen zu haben, vermag eine hier stattfindende Befruchtung nicht darzutun. Nach meinen Beobachtungen verläßt das Sperma bald nach der Begattung den Uterus, jedenfalls bevor die erste Eikapsel gebildet wird, woraus auch zu erklären ist, daß verschiedene Autoren (Iijima, Mattiesen, Ude) niemals Spermatozoen in dieser Tasche gefunden haben. Wenn nun doch einmal dauernd welche zurückbleiben, kann es sich meiner Ansicht nach nur um solche handeln, die die nötige Kraft nicht mehr besitzen, an ihren

Bestimmungsort zu wandern, und die damit auch vielleicht die Fähigkeit, eine Befruchtung herbeizuführen, verloren haben.

Auch mit der Schalenbildung läßt sich ein Aufenthalt der Eier und Dotterzellen im Uterus nicht in Zusammenhang bringen. Die Vermutung einer Reihe von Autoren, der Uterus sei das Organ, in dem das Ei seine Schale erhält, wird schon durch das allgemein anerkannte abweichende Verhalten von *Dendr. lacteum* in ein schiefes Licht gestellt. Denn so verschieden voneinander sind weder die Schale der Kapsel noch die in Betracht kommenden Teile des Geschlechtsapparats, daß man eine verschiedene Art der Schalenbildung ohne weiteres verstehen könnte. Zudem ist in der ganzen Tricladenliteratur keine einzige Angabe zu finden, aus der zu entnehmen wäre, daß jemand eine sich bildende Eikapsel mit einer noch jungen Schale im Uterus gesehen hätte. Allein aus dem Vorhandensein von Ei- und Dotterzellen im Uterus von *Plan. polychroa* und *alpina* schließt Chichkoff, daß hier die Bildung der Schale ihren Anfang nehme, und Stoppenbrink hat für seine Annahme, daß von dem Uterusepithel eine provisorische Hülle um die Ei- und Dottermasse hergestellt werde, nicht die geringsten Anhaltspunkte.

Ein Aufenthalt der Eier und Dotterzellen im Uterus zwecks Aufbau der Schale ist demnach durchaus nicht erwiesen und ebensowenig eine dahin zielende Notwendigkeit des Aufenthaltes. Denn Ijima (1884, p. 420, 421) und Mattiesen (1904, p. 280) sehen die Uterustasche als reine Schalendrüse an, ohne daraus zu folgern, daß Eier und Dotter in dieses Organ geführt werden. Meine Untersuchungen haben nun gar ergeben, daß der Uterus und sein Secret bei dem Aufbau der Schale überhaupt nicht beteiligt sind. Die Einzelheiten der Schalenbildung, auf die ich erst an einer anderen Stelle näher eingehen werde, deuten darauf hin, daß nicht allein bei *Dendr. lacteum*, sondern bei allen von mir untersuchten Süßwassertricladen die Schalenbildung sich im Atrium abspielt.

Endlich spricht auch die ganze Anlage des Geschlechtsapparats der Süßwassertricladen gegen eine anfängliche Bildung der Eikapsel in der Höhlung des Uterus. Bei *Dendr. lacteum* mündet der unpaare Abschnitt der Oviducte vom Schwanzende her in das Atrium ein. Um in den Uterus zu gelangen, müßten die Eier, und nach Chichkoff nur die Eier, durch die Öffnung der diaphragmaartigen Trennungsfalte in den Vorraum und von da in den Uterusgang gedrückt werden. Nachher müßten die Eier denselben Weg zurück, wobei die Möglichkeit, die durch das angehäufte Dottermaterial trichterförmig nach außen gerichtete Trennungsfalte (vgl. Taf. 17 Fig. 7) zu passieren, ohne aus der Geschlechtsöffnung gedrängt zu werden, aufs äußerste beschränkt wäre. Unklar ist auch, wie sich die Eizellen in der Kapsel verteilen sollten, und endlich wäre wohl, wenn die Eier sich nicht sehr beeilten, die Dottermasse bei ihrer Ankunft schon mit der sich bildenden Schale umgeben. Auch dürfte im Uterusgang der nach der Uterushöhlung gerichtete Wimperschlag den durchgleitenden Eiern einen merklichen Widerstand entgegensetzen. Bei *Polyc. nigra* münden zwar Uterusgang und Eileiter in den Vorraum, aber hier besteht die schon erwähnte Schwierigkeit, daß der H-förmige Uterus wohl kaum eine Eikapsel aufnehmen könnte; außerdem wäre bei *Polycelis*, wie bei allen Tricladen, der Gang zu eng. Bei *Bdellocephala punctata* wäre die Papille, in die der Uterusgang einmündet, zur Aufnahme der weiblichen Geschlechtsprodukte äußerst ungeeignet; dazu hätte die mächtige Eikapsel in dem auffallend kleinen Uterus mit einer Muskulatur, die sich ebenso wie bei anderen Tricladen mit einer Basalmembran verwechseln läßt (IJIMA nach UDE), keinen Platz, und wie könnte sie jemals den langen, engen, eine Schleife bildenden Gang passieren?

Die Vermutung STEINMANN's (1909, p. 117), der Uterus könne bei verschiedenen Arten verschieden funktionieren, kann ich, ebenso wie MATTIESEN, nicht teilen. Bei den von mir untersuchten Arten von *Dendr.* und *Plan.* lassen sich in bezug auf Begattung, Befruchtung und Schalenbildung keinerlei prinzipielle Verschiedenheiten nachweisen, die eine Möglichkeit für verschiedene Funktion des Uterus offen ließen. Von *Bdelloc.* und *Polyc.* habe ich allerdings leider keine Begattung beobachten können; doch stehen gerade diese beiden Formen am allerwenigsten im Verdacht, die Eibildung im Uterus zu bewerkstelligen, während gegen die Auffassung kaum etwas einzuwenden ist, daß der Uterus zur Aufnahme des Spermas dient. Bei *Bdelloc. punctata* soll das nach UDE (1908, p. 360—362) dadurch geschehen, daß der Endabschnitt in eine ausstülpbare Papille ausläuft und vermittels einer besonderen Pumpvorrichtung, eines Muskellagers um den Gang herum (Fig. 9), das wie ein Gummiball wirkt [1], das Sperma aus der Vesicula des anderen Tieres einsaugt. Wenn man noch den Standpunkt Micoletzky's (1907, p. 424) berücksichtigt, der für den Typus *Plan. alpina* dieselbe Funktion des Uterus in Anspruch nimmt, was Steinmamn unwidersprochen läßt, verliert dessen oben erwähnte Vermutung jegliche Grundlage.

---

[1] Ein ähnlicher, allerdings viel schwächer entwickelter Ringwulst findet sich auch bei *Polyc. cornuta* und hängt anscheinend auch mit dem etwas reduzierten Penis zusammen (vgl. die Zeichnung p. 174 in BRAUER's „Süßwasserfauna Deutschlands“).

Man kann also allgemein für die Süßwassertricladen die Behauptung aufstellen, daß der bisher sogenannte Uterus nichts mit der Bildung der Eikapsel zu tun hat. Die Bildungsstätte der Eikapsel ist das Atrium.

Diese Feststellung gewinnt noch dadurch an Gewicht, daß sie in vollem Einklange steht mit dem Ergebnis der Untersuchungen von Böhmig (1906) und Wilhelmi (1909) an Seetricladen. Bei *Sabussowia* und *Cercyra* hat schon Böhmig (1906, p. 464) Kapselbildung im Atrium beobachtet, Wilhelmi (1909, p. 256 ff.) nachher auch bei den noch zweifelhaften Procerodiden. Für *Bdelloura*, *Syncoelium* und *Uteriporus* war es von vornherein klar, daß die Eikapselbildung nur im Atrium stattfinden könne, da bei diesen Formen der „Uterusgang" sich durch einen eigenen Porus nach außen öffnet und somit keinerlei Verbindung zwischen „Uterus" und Eileitern besteht.

Bei der Begattung der Seetricladen wird das Sperma, wie Wilhelmi beobachten konnte, in den Uterus entleert, ähnlich wie wir das bei den Süßwasserformen gesehen haben. Wie eng dieses Organ mit der Befruchtungsweise verknüpft ist, zeigt sich bei den Arten *Cercyra hastata*, *Cerbussowia cerruti*, *Sabussowia dioica* (Wilhelmi, 1909, p. 106), die die Übertragung des Spermas nicht durch eine Begattung bewerkstelligen, sondern in der Weise, daß ein Individuum dem anderen mit dem bewaffneten Penis Wunden beibringt, durch die das Sperma in das Körperparenchym entleert wird; damit Hand in Hand geht eine Rückbildung des überflüssig gewordenen Uterus.

Die Schalenbildung.

Die Angaben der Autoren über die Schalenbildung bei den Süßwassertricladen fußen auf spärlichen und lückenhaften Beobachtungen und beschränken sich oft nur auf Vermutungen, die sich aus dem Vergleich mit anderen Tierformen ergeben.

Iijima (1884, p. 421) ist der Ansicht, daß das zur Bildung der Schale verwandte Secret dem Epithel des sogenannten Uterus entstamme, in dem er also eine Schalendrüse vermutet, wie sie Leuckart bei den Trematoden und Cestoden konstatiert hat. Eigentümlich sei allerdings, daß bei *Dendr. lacteum* der Uterusgang, durch den das Secret befördert werde, nicht in die Penisscheide, wo seiner Beobachtung nach sich die Eikapsel entwickle, sondern in den Vorraum münde. Überdies lasse sich nicht von der Hand weisen, daß das drüsige Epithel der Atriumwand selbst als schalenbildend in Betracht komme. Woher bei den Landtricladen die Kapselschale stamme, sei rätselhaft, da die als Uterus bezeichnete Höhlung der Landtricladen dem Uterus der Süßwassertricladen keineswegs homolog sei und jenen Formen ein entsprechendes Drüsenorgan, das als Schalendrüse gedeutet werden könnte, fehle.

Auch MATTIESEN (1904, p. 181) hält es für wahrscheinlich, daß wenigstens ein Teil der Schalensubstanz von einer Schalendrüse, nämlich dem „Uterus", herrühre. Er stützt sich darauf, daß ein Teil der nicht homogenen Schalenmasse mit dem Secret des Uterusepithels große Ähnlichkeit habe. Ausschlaggebend für seine Auffassung ist aber anscheinend nur der Umstand, daß er für den „Uterus", den er weder als Ort für die Eikapselbildung noch als Receptaculum seminis anerkennen kann, eine Funktion sucht.

WOODWORTH ist (1881, p. 37) für *Phagocata gracilis* der Ansicht, daß die Schale von dem Drüsenepithel des Uterusganges ausgeschieden werde; er betont, daß er den Uterus der Tricladen und die Schalendrüse der Cestoden nicht als Homologa betrachte.

CHICHKOFF und STOPPENBRINK stimmen miteinander in der Annahme überein, daß der Uterus, der die Eier während ihrer Ausbildung beherberge, auch beim Aufbau der Schale eine Rolle spiele; in den Einzelheiten gehen sie jedoch stark auseinander.

Nach CHICHKOFF (1892, p. 535) beschränkt sich die schalenbildende Eigenschaft des Uterus auf einzelne Formen, bei denen die Bildung der Eikapsel zum Teil in diesem Organ vor sich gehe. Aber auch hier liefere das Uterusepithel nicht die ganze Schalenmasse, sondern die Schale werde, nachdem die junge Kapsel vom Uterus in das Atrium befördert worden sei, auf Kosten eines Secrets, das von den das Atrium auskleidenden Drüsenzellen abgesondert werde, fertiggestellt. Bei *Dendr. lacteum* komme der Uterus als schalenbildend deshalb nicht in Betracht, weil die Kapsel sich während ihrer Entwicklung nicht in diesem Organ, sondern ausschließlich im Atrium aufhalte. Infolgedessen solle hier das Drüsenepithel des Atriums das ganze zum Aufbau der Schale erforderliche Secret abgeben.

STOPPENBRINK (1905, p. 524) weist dem Uterus ebenfalls eine schalenbildende Eigenschaft zu. Die Ei- und Dottermasse soll bei denjenigen Tricladen, deren Eikapseln zeitweilig im Uterus liegen, in diesem Organ eine provisorische Hülle erhalten. Das Secret, das die eigentliche Schale liefere, sei ein Produkt der „Schalendrüsen“, d. h. der erythrophilen Drüsen, die bei den Tricladen bald in den Endabschnitt des Uterusganges und die angrenzenden Teile des Atriums, bald in den unpaaren Teil der Oviducte einmünden. Stoppenbrink nimmt damit einen Standpunkt ein, den wir schon bei v. Kennel, Iijima und Chichkoff angedeutet finden und der von Bergendal in aller Deutlichkeit vertreten wird (1892, p. 315).

Lang bezeichnete die erwähnten Drüsen bei *Gunda segmentata* und ebenso Iijima bei den Süßwassertricladen (1884, p. 425) als Eiweißdrüsen. Stoppenbrink stellt sie (1905, p 523) mit den von Lang in seiner Monographie der Polycladen (1884, p. 310) beschriebenen Schalendrüsen zusammen und weist darauf hin, daß diese sich ihrem Wesen nach vollkommen mit den in Frage stehenden Drüsen der Paludicolen decken.

Lang hält es (1884, p. 312), trotzdem ihm direkte Beobachtungen fehlen, für unzweifelhaft sicher, daß die Schale der Polycladeneier ein Produkt der Schalendrüsen sei, da „Uteruseier“ und solche, die man gelegentlich im Eileiter fände, noch schalenlos seien, so daß eine andere Herkunft der Schale als die genannte ausgeschlossen erscheine.

v. Graff hat später (1899, p. 239) bei den Landtricladen einwandsfrei nachgewiesen und in fig. 83 zur Anschauung gebracht, daß die Schalendrüsen tatsächlich mit der Bildung der Schale in Zusammenhang ständen.

Eine Schwierigkeit hat aber v. Graff schon erkannt. Wie wird das beim Verlassen der Drüsen noch flüssige Secret zur harten Schale? Seine Angabe, daß das Secret in dem Moment erhärte, in dem es auf die Kapsel aufgegossen werde, enthält natürlich keine Erklärung. Eine weitere Schwierigkeit ist die gleichmäßige Verteilung des Secrets. v. Graff meint, sie werde dadurch bewerkstelligt, daß die Atriummuscularis die Kapsel in rotierende Bewegung versetze, eine Vermutung, die sich aber nicht näher begründen läßt. Damit ist auch keineswegs erklärt, wie eine Schichtung der Schale zustande kommt, die v. Graff bei Landtricladeneiern erkannt hat.

Auch Wilhelmi geht in seiner Monographie der Seetricladen (1909, p. 257) auf die Frage ein, warum das Secret der Schalendrüsen erhärte, während doch das Secret der erythrophilen Drüsen

— und als solche wären die Schalendrüsen nach Bau und Reaktion anzusehen — weich bliebe. Seiner Ansicht nach kämen zwei Erklärungsmöglichkeiten in Betracht. Entweder erfolge das Erhärten durch Hinzutritt eines anderen, nicht erythrophilen Secrets, das unter Umständen vom Uterus geliefert werde, oder, was Wilhelmi für das wahrscheinlichere hält, das Erhärten oder Weichbleiben des erythrophilen Secrets wäre von dem Fehlen oder der Anwesenheit von cyanophilem Secret abhängig. Da tatsächlich in die Kanäle des Copulationsapparats und in die Genitalhöhle nicht eine einzige cyanophile Drüse münde, während sonst im allgemeinen die beiden Drüsenarten zusammen vorkämen, ließe sich annehmen, das cyanophile Secret stelle einen das erythrophile neutralisierenden Stoff dar, der das Erhärten des letzteren verhindere.

Ein ganz neues Moment bringt Mattiesen (1904, p. 281) mit der Feststellung, daß die Schale der Süßwassertricladeneier keine einheitliche Substanz sei, sondern bei jungen Stadien deutlich zwei Bestandteile erkennen lasse. In einer feinkörnigen Grundsubstanz seien kleine Tröpfchen eingebettet, die eine regelmäßige Anordnung aufwiesen, indem ihre Größe nach der Außenseite der Schale hin bedeutend zunehme. Seiner Ansicht nach sind die beiden Substanzen wohl auch verschiedener Herkunft. Während er aber im „Uterus“ das die Grundsubstanz liefernde Organ erblickt, läßt er die Frage nach dem Ursprung der Tröpfchen offen. Er hält es zwar nicht für ausgeschlossen, daß sie von der die Kapsel umschließenden Wand des Atriums herrühren könne, jedoch seien die Epithelzellen dieser Wand infolge der gewaltigen Dehnung so außerordentlich flach, daß er eine starke secretorische Tätigkeit derselben nicht annehmen könne. Die weitere Entwicklung der Schale gehe so vor sich, daß die Tropfen sich auflösten und, wenn sie nur noch als feine Granula sichtbar seien, sich in parallelen, die Schale der Quere nach durchsetzenden Reihen anordneten, die sich schließlich als feine Stäbchen zu erkennen gäben. Die fertige Schale zeige drei Schichten: eine äußere, stark ausgebildete Stäbchenschicht, dann folge eine hellere, homogene, viel dünnere Schicht, der sich nach innen zu eine zähe, membranartige Schicht anschließe.

Fassen wir also zusammen, was über den Ursprung der Eikapselschale der Tricladen bisher angenommen wurde, so ergibt sich, daß 1) der Uterus entweder als Ort der Kapselbildung oder als eigentliche Schalendrüse 2) das Epithel der Atriumwand und schließlich 3) die erythrophilen Schalendrüsen als schalenbildend in Betracht gezogen werden. Durch MATTIESEN's Feststellung, daß die Schale sich aus zwei verschiedenen Substanzen zusammensetze, werden die aufgestellten Hypothesen insofern berührt, als es jetzt zweifelhaft wird, welcher Teil von den genannten Organen herstammt.

Ich selbst habe nun verschiedene Beobachtungen gemacht, die vielleicht zur Klärung der Schalenfrage etwas beizutragen vermögen.

Die Angaben MATTIESEN's über das Aussehen der in Bildung begriffenen Kapselschale kann ich bestätigen. Bei allen von mir untersuchten Arten konnte ich die beiden Bestandteile der Schale feststellen: größere und kleinere Tröpfchen eingelagert in einer fast homogenen Grundsubstanz. Die Tröpfchen hatten bei meinen Präparaten gelbe bis hellbraune Farbe und zeigen demnach die Verfärbung, wie sie von der Schale bei fixiertem Material auch von anderen Würmern bekannt ist und normalerweise erst bei oder nach der Ablage der Eier in Erscheinung tritt. Die angewandten Färbemittel waren ohne Einfluß auf das Aussehen der Tropfen. Die Grundsubstanz wurde durch Chromotrop lebhaft rot gefärbt. Meiner Meinung nach ist sie homogen oder nahezu homogen; die Feinkörnigkeit, die MATTIESEN erwähnt, möchte ich eher auf die schon begonnene Auflösung der Tröpfchen zurückführen als auf eine ursprüngliche Eigenschaft der Substanz selbst.

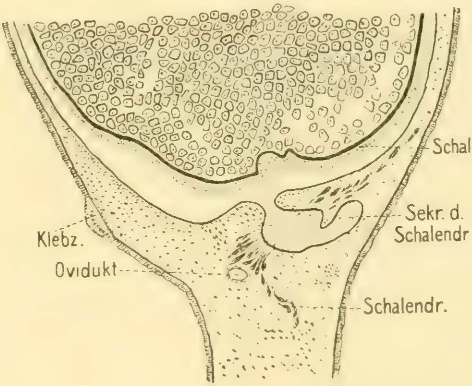


Fig. K. *Planaria gonocephala* mit Eikapsel. Sagittalschnitt durch die Mündungsstelle der Bursa cop.

Wo kommen nun die beiden Bestandteile der Schale her? Fig. K gibt für den einen Teil Aufschluß. Die Schale selbst ist bei diesem Exemplar von *Plan. gonocephala* in ihrer Entwicklung schon etwas vorgeschritten. Man erkennt deutlich die von MATTIESEN erwähnte Sonderung der homogenen Innenschicht von der äußeren Schicht mit den schon bedeutend verkleinerten Tröpfchen. Der erweiterte

Endabschnitt des Uterusganges ist erfüllt von einer homogenen, rot gefärbten (Chromotrop) Masse, die an vielen Stellen deutlich einen Zusammenhang mit den erythrophilen „Schalendrüsen“ zu erkennen gibt. Andrerseits steht dieses Secret mit der jungen Schale in Verbindung, wodurch erwiesen wird, daß es sich am Aufbau der Schale beteiligt. Die erythrophilen Schalendrüsen sind es also, die das Secret für die Grundsubstanz der Schale liefern.

Ich konnte den Zusammenhang zwischen der Schale und dem Secret der Schalendrüsen in ganz übereinstimmender Weise bei mehreren Exemplaren sehen; jedoch gehören sie alle der Gattung *Planaria* an. Wenn ich ohne direkte Beobachtungen auch von den übrigen Tricladen-Gattungen behaupte, daß die Grundsubstanz der Schale ein Produkt der erythrophilen Schalendrüsen sei, so ist dies auf folgende Umstände zurückzuführen: erstens sind die Schalendrüsen, wie das verschiedentlich auch von anderer Seite betont wurde, allgemein unter den Tricladen verbreitet und zeigen bei allen von mir untersuchten Typen übereinstimmendes Aussehen und relativ gleichstarke Ausbildung. Zweitens steht ihr Mündungsbezirk bei allen Verschiedenheiten unter den einzelnen Gattungen und Arten immer irgendwie mit dem Eileiter in Beziehung, in der Weise, daß es den Eiern und den Dotterzellen, bevor sie sich im Atrium ansammeln, ermöglicht wird, die Secretionstätigkeit der Drüsen, etwa durch Druck, auszulösen. Endlich spricht für meine Auffassung ein Vergleich mit einer anderen Tricladen-Gruppe. Ich habe schon einmal auf die fig. 83, p. 239 in v. Graff's Monographie der Landtricladen hingewiesen. Vergleicht man diese Figur mit meiner Fig. K, so erkennt man ohne weiteres das übereinstimmende Verhalten des Secrets der Schalendrüsen. Es ist allerdings sehr wahrscheinlich, daß auch bei den Landtricladen sich die Zusammensetzung der Schalensubstanz aus verschiedenen Teilen wird nachweisen lassen, zumal auch v. Graff, ähnlich wie Mattiesen bei *Planaria torva*, bei den Landtricladeneiern eine Schichtung der Schale beobachtet hat. In diesem Falle würden die Schalendrüsen auch bei den Landtricladen nur den einen Bestandteil, die Grundsubstanz, liefern. Es scheint danach, daß die erythrophilen Schalendrüsen nicht allein im Bau, sondern auch in der Funktion übereinstimmend, allen Tricladen, vielleicht auch den Polycladen, eigen sind.

Der zweite Bestandteil der Schale, die Tröpfchen, wird von den Dotterzellen der sich bildenden Eikapsel geliefert. Auf Schnitten durch junge Stadien der Kapsel findet man teils innerhalb, teils zwischen den Dotterzellen größere und kleinere Kügelchen, die in Aussehen und Farbe vollkommen den schon besprochenen Schalentröpfchen entsprechen (Taf. 17 Fig. 5). Im Innern von älteren Kapseln ist ihre Anzahl schon geringer, auch finden sie sich nur noch selten in den Dotterzellen. In der fertigen Kapsel kommen sie oft gar nicht mehr, meist aber in beschränkter Menge vor.

Mattiesen hat diese Gebilde in der Kapsel gesehen; er schreibt (1904, p. 284): „Ausserdem habe ich oft zwischen den Zellen in wechselnder Zahl sehr kleine, meist kugelige Gebilde gefunden, die manchmal im Innern einige Bläschen aufwiesen. Sie schienen mir aus derselben Substanz zu bestehen wie die Schale und dürften in dem Falle vielleicht zu Beginn der Schalenbildung ins Innere gelangt sein."

Daß aber diese Körperchen nicht von außen ins Innere gelangt sind, sondern tatsächlich den Dotterzellen entstammen, wird dadurch bewiesen, daß sie sich schon in den reifen Zellen der Dotterstöcke vorfinden. Hier sind sie auch von zahlreichen Beobachtern gesehen und beschrieben worden, nur kannte man ihre Bestimmung nicht. Diese Gebilde sind bekannt unter dem Namen „Dotterkugeln". Da auf meinen Präparaten die Dotterkugeln dieselbe Gestalt und Größe und auch die schon erwähnte Gelbfärbung aufwiesen wie die Schalentröpfchen, so war die Identität der beiden Gebilde leicht festzustellen.

Die Beteiligung der Dotterzellen an dem Aufbau der Schale konnte ich in ganz übereinstimmender Weise bei allen von mir untersuchten Tricladen-Arten vorfinden.

Die Entwicklung der Schale stellt sich unter Berücksichtigung dessen, was Mattiesen schon angegeben hat (1904, p. 281), folgendermaßen dar (vgl. Taf. 17, Fig. 1—4). Die nach dem Atrium strebenden Eier und Dotterzellen regen durch Druck (vgl. Wilhelmi, 1909, p. 257) in dem unpaaren Teil der Eileiter und in dem Endabschnitt des Uterusganges die Secretion der Schalendrüsen an. Sind die Eier und Dotterzellen im Atrium versammelt, so verlassen die Schalenkügelchen die Dotterzellen, gelangen an die Oberfläche und ordnen sich hier in der von außen hinzutretenden Grundsubstanz so an, daß die größeren Kügelchen nach außen, die kleineren nach innen zu liegen kommen. Während nun die Schalenkügelchen mehr und mehr von der Grundflüssigkeit zum Zerfall gebracht werden, sondert sich nach innen zu ein mehr oder weniger schmaler Streifen ab, der durch sein homogenes Aussehen, bei *Dendrocoelum* und *Bdellocephala* auch durch stärkeres Lichtbrechungsvermögen und hellere Färbung, sich deutlich von der bedeutend breiteren, schließlich einen grobkörnigen Brei bildenden Außenschicht absetzt, ohne jedoch von dieser scharf abgegrenzt zu sein. Anfangs ist diese Innenschicht noch flüssig, denn sie läßt nachkommende Dotterkugeln immer noch durch (Taf. 17 Fig. 1). Nach und nach wird sie fester, was an Exemplaren zu erkennen ist, die sich bei der Fixierung kontrahiert haben; durch den ungleichmäßigen Druck der die Kapsel umgebenden Muskelmasse wird zuweilen die breiige Außenmasse auf die eine Seite zusammengedrängt, während auf der anderen Seite der Inhalt der Kapsel nur noch von der Innenschicht zusammengehalten wird, die demnach eine gewisse Zähigkeit besitzen muß.

Die fertige Schale zeigt meinen Beobachtungen entsprechend zwei Schichten (Taf. 17, Fig. 4): erstens eine äußere, dunklere Schicht, die von feinen Porenkanälchen durchzogen ist und den Eindruck macht, als sei sie aus lauter feinen Stäbchen zusammengesetzt; zweitens schließt sich nach innen eine hellere, homogene Schicht an, deren Breite wechselt und im allgemeinen bei *Planaria* mächtiger ist als bei *Dendrocoelum* und *Bdellocephala*. Zugleich hat die ganze Schale bedeutend an Dicke abgenommen — nach Mattiesen etwa um $^2/_3$ der ursprünglichen Dicke —, sie wird aber dafür härter und spröder. Eine dritte innere Membran, die Mattiesen erwähnt und zeichnet, konnte ich nirgends feststellen; allerdings standen mir Kapseln von *Plan. torva*, die er untersucht hat, nicht zur Verfügung. Einmal habe ich bei *Plan. gonocephala* eine ganz dünne Membran beobachtet, die aber der äußeren Stäbchenschicht aufgelagert war. Ich kann mir über diese Erscheinung, die mir sonst nirgends mehr begegnete, nicht volle Rechenschaft geben, vermute jedoch, daß sie mit der Stielbildung in irgendwelchem Zusammenhang steht. Wie die Stäbchenschicht zustande kommt, ist schwer zu sagen; von einer Durchsetzung der Schale durch Pseudopodien der Dotterzellen, was Mattiesen für möglich hält, kann wegen der frühen Ausbildung der festen, porenlosen, inneren Schicht keine Rede sein.

Die Eikapselschale der Tricladen wird also gebildet aus den Schalenkügelchen, die den Dotterzellen entstammen, und einer flüssigen Grundsubstanz, die zur Verarbeitung der Schalenkügelchen dient und von den erythrophilen Schalendrüsen ausgeschieden wird.

Die Eigenschaft der Dotterzellen, sich an der Schalenbildung zu beteiligen, wurde durch HENNEGUY (1906) und GOLDSCHMIDT (1909) schon bei einer anderen Platoden-Gruppe, den Trematoden, nachgewiesen, und meiner Ansicht nach bedarf es nur der entsprechenden Untersuchungen, um den Nachweis zu erbringen, daß bei allen Platoden die Dotterzellen eine ähnliche Bestimmung haben.

Nach HENNEGUY und GOLDSCHMIDT wird das Material für die Eischale der Trematoden nicht von der Schalendrüse ausgeschieden, sondern stammt von den Dotterzellen, die es in Gestalt der schon LEUCKART bekannten gelben Körner bilden und im Anfangsteil des Uterus entleeren. Bei diesen Formen wird demnach die ganze Schalensubstanz von den Dotterzellen geliefert; ein Secret, das mit der Grundsubstanz der Tricladeneierschalen verglichen werden könnte, scheint bei den Trematoden nicht zu existieren. Allerdings erwähnt GOLDSCHMIDT (1909, p. 488) eine Kittsubstanz, die ab und zu die Schalentröpfchen in der Weise miteinander verbindet, daß eine wabenartige Struktur der Schale entsteht. Diese Schalen bauen sich dann aus radiär gestellten Prismen auf, die einer aus zusammengeflossener Schalensubstanz bestehenden Membran aufsitzen; auf diese Weise kommt eine an die Tricladeneierschalen erinnernde Schichtung zustande. Die Tröpfchen selbst zeigen in beiden Klassen keine wesentlichen Verschiedenheiten. Die von GOLDSCHMIDT angeführte gelbe Färbung, die Unempfindlichkeit gegen die meisten Reagentien wurde schon früher bei der Beschreibung der Dotterkugeln der Tricladen erwähnt. Auch die Vacuolenbildung innerhalb der Schalentröpfchen konnte ich bei den Tricladen beobachten.

Wenn aber GOLDSCHMIDT (1909 p. 485) angibt: „Die Entleerung der im Gegensatz zu den Dottersubstanzen in fettlösenden Agenzien unlöslichen gelben Körner der Dotterzellen hatte schon LEUCKART beobachtet, ohne sie aber mit der Eischalenbildung in Zusammenhang zu bringen“, ist das nicht ganz zutreffend. In seinen „Parasiten des Menschen“ (p. 232) vertritt LEUCKART zwar die Ansicht, daß die Schalensubstanz bei den Trematoden ein Secret der Schalendrüse sei, glaubt aber, „die gelbe Farbe derselben (der Schale) auf die Dotterzellen zurückführen zu müssen, welche nach dem Übertritt in die weiblichen Leitungswege die in sie eingelagerten gelben Körner mehr oder minder vollständig verlieren und nach außen hervortreten lassen, sodaß diese dann mit dem an sich farblosen Secrete der Schalendrüse verschmelzen können“.

Die Ansicht GOLDSCHMIDT's, die Dotterzellen seien gar keine

Dotterzellen und spielten bei der Ernährung des Embryos keine Rolle (1909, p. 495), läßt sich auf keinen Fall auf die Turbellarien ausdehnen. Wenn bei den Tricladen zwecks Aufnahme der Dotterzellen ein Embryonalpharynx entsteht, der später wieder zurückgebildet wird, kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Dotterzellen, ob sie nun echten Dotter enthalten oder nicht, zur Ernährung des Embryos dienen.

Aus privaten Mitteilungen, die mir Herr Prof. Dr. E. BRESSLAU [1]) gemacht hat, weiß ich nun, daß auch bei Rhabdocölen, speziell bei *Mesostomum ehrenbergi*, die Dotterzellen an der Herstellung der Schale für die Wintereier teilnehmen. In Wintereiern, die in jungen Bildungsstadien fixiert wurden, sieht man (Taf. 17 Fig. 6), ganz ähnlich wie bei den Tricladen, zwischen den Zellen die nach der Oberfläche strebenden Schalentröpfchen, die sich in keiner Weise von den entsprechenden Gebilden der Tricladen und Trematoden unterscheiden und in späteren Stadien nicht mehr zu finden sind. Im Gegensatz zu den Tricladen und in Übereinstimmung mit den Trematoden wird bei *Mesostomum* die Schale ausschließlich durch Zusammenfließen der Dotterkugeln hergestellt, ohne daß etwas der Grundsubstanz der Tricladeneier Ähnliches hinzutritt. Die junge Schale der Wintereier von *Mesostomum* ist, wie die Figur (Taf. 17 Fig. 6) erkennen läßt, homogen und weist nur stellenweise kleine Bläschen auf, die auf die Vacuolenbildung innerhalb der Schalenkügelchen zurückzuführen sind; im übrigen zeigt sie dieselbe Färbung wie die Schalenkügelchen im Innern des Eies. Natürlich sind diese Schalenkügelchen schon in den reifen Dotterstöcken anzutreffen. Ihr Auftreten in den Dotterzellen bedingt das auffallende, undurchsichtige und milchige Aussehen der Dotterstöcke bei Tieren, die unmittelbar vor der Bildung von Wintereiern stehen. Die in diesem Stadium fixierten Exemplare lassen schon äußerlich durch das charakteristische Braunwerden der Dotterstöcke auf das Vorhandensein von Schalensubstanz schließen. Daß die Sommereier von *Mesostomum* keine harte Schale haben, hängt damit zusammen, daß zu ihrer Herstellung nur unreife Dotterzellen zur Verwendung kommen. Über das Wesen und den Ursprung der dünnen, weichen Hülle der Sommereier habe ich keine Untersuchung angestellt.

---

[1]) Herr Prof. Dr. BRESSLAU hatte die Freundlichkeit, mir die in Betracht kommenden Präparate zur Verfügung zu stellen, und gestattete mir, eine entsprechende Zeichnung anzufertigen und hier zu veröffentlichen.

So hat also Anton Schneider doch recht gehabt, der 1873 (p. 46) mit der Behauptung hervortrat, was übrigens auch schon O. Schmidt (1888) vermutet hatte, daß die Schale der Turbellarieneier ein Produkt der Dotterzellen sei; ja er hat schon ganz richtig die nach der Sommerperiode in den Dotterzellen von *Mesostomum ehrenbergi* auftretenden stark lichtbrechenden Körner für die mutmaßliche Schalensubstanz angesehen. Die Unterlagen, die er für seine Theorie gab, konnten allerdings der Kritik seines Gegners Ludwig (1874, p. 25), dem sich auch v. Graff (1882, p. 141) anschloß, nicht standhalten.

Die Anheftung der Eikapsel.

Während *Planaria alpina* und *Polycelis cornuta* ihre Eikapseln frei ins Wasser ablegen, befestigen sie die übrigen Süßwassertricladen an der Unterseite von Steinen, Pflanzen und dergleichen. Die Anheftung geschieht meist vermittels eines weißlichen Flüssigkeitstropfens, der im Wasser zu einer zähen Masse erstarrt. Einige Arten aber (*Plan. fusca, gonocephala, polychroa* und *lugubris*) versehen ihre Kapseln mit einem dünnen Stiel, der am Grunde durch eine stempelförmige Abplattung die Anheftung erleichtert. Dieser Stiel, der ungefähr die braune Farbe der Kapsel hat, ist bei der Ablage derselben noch ziemlich zäh und dehnbar, denn er läßt sich noch stark in die Länge ziehen, wenn man das bei der Ablage begriffene Tier von der Unterlage abhebt.

Über die Herkunft der Anheftungssubstanz und des Stieles finden sich in der Literatur nur spärliche Angaben. Max Schultze vermutet, daß das sogenannte muskulöse Drüsenorgan das zur Anheftung der Kapsel dienende Secret ausscheide. Ijima zitiert die Ansicht Max Schultze's, ohne sich jedoch mit ihr befreunden zu können; er selbst gibt an, daß er über die Herkunft dieses Secrets nichts habe feststellen können (1884, p. 441). Dagegen kommt Mattiesen (1904, p. 283) wieder auf den Standpunkt von Max Schultze zurück.

Über die Bildung des Stieles hat nur Knappert (1865) eine nennenswerte Angabe gemacht: er ist der Ansicht, daß der Stiel erst von der Geschlechtsöffnung ausgeschieden werde.

Bevor ich auf meine eigene Meinung über die Anheftungsfrage eingehe, möchte ich zuerst der Auffassung von Max Schultze und Mattiesen entgegentreten, die dem muskulösen Drüsenorgan die Absonderung des Klebsecrets zusprechen. Bekanntlich besitzen manche von den Formen, die ihre Kapseln ankleben, jenes Organ nicht, wie z. B. *Bdelloc. punctata, Plan. albissima* u. a.; auch bei *Polyc. nigra* kommt es keineswegs konstant vor; ich selbst habe verschiedene Exemplare getroffen, denen es fehlte. Für diese Tiere kann also die Angabe Schultze's und Mattiesen's überhaupt nicht gelten. Andrerseits besitzt *Polyc. cornuta* mehrere derartige Organe, ohne daß sie ein Anheftungssecret lieferten. Vor allem ist aber zu bedenken, daß das von dem muskulösen Drüsenorgan ausgeschiedene Secret niemals dem recht bedeutenden Flüssigkeitstropfen, der zur Anheftung der Kapsel verwandt wird, entsprechen dürfte; den Eindruck wird jeder haben, der einmal ein *Dendrocoelum* bei der Ablage eines Eies beobachtet hat.

Meiner Meinung nach hat das Klebsecret einen anderen Ursprung. Ein Teil des Atriums von *Dendr. lacteum* ist während der Legeperiode von einem drüsigen Epithel ausgekleidet. Seine Zellen sind sehr lang und am Ende kolbig angeschwollen; der Kern sitzt am Basalteil, das Plasma ist schaumig und wurde durch Chromotrop besonders am freien Ende nur schwach gefärbt. Auf Taf. 17 Fig. 7 (*dr. ep*) ist das Aussehen und die Lage der Zellen zu erkennen; sie nehmen ungefähr die ventrale Hälfte des Atriums ein. Der Vorraum ist von Drüsenzellen frei, doch findet man wieder ähnliche Zellen um die Geschlechtsöffnung herum. Von ihnen habe ich schon früher (S. 604, 605) gesprochen, es sind die Klebzellen, die auch bei der Begattung die gegenseitige Anheftung der beiden Individuen besorgen helfen. Die Drüsenzellen des Atriums sind entschieden einer reichlichen Secretion fähig. Da sie erst in der Legezeit ihre volle Ausbildung erlangen, liegt es sehr nahe, in diesen Zellen den Ursprung der Klebsubstanz zu sehen. Die Zellen, von denen die Geschlechtsöffnung ausgekleidet wird, geben meiner Meinung nach ein klebriges Sekret ab, das den Kontakt zwischen der Unterlage und der eigentlichen Klebsubstanz herstellt.

Bei *Polyc. nigra* läßt sich die Auskleidung des Atriums durch Drüsenepithel, wie wir das bei *Dendrocoelum* gesehen haben, nicht beobachten. Dafür deutet aber etwas anderes auf eine einfache Lösung der Frage nach der Herkunft des Klebsecrets hin. Während der Legezeit treten bei *Polyc. nigra* in der Nähe der Geschlechtsöffnung zahlreiche, einzellige, erythrophile Drüsen auf, die an der Bauchseite nach außen münden (Fig. H *Klebdr*). Iijima hat sie schon gesehen (1884, p. 426), sagt aber nichts über ihre Funktion. Ihre große Zahl, die auf eine reichliche Secretion hindeutet, und die

Lage ihres Mündungsbezirkes, der wie ein Hof die Geschlechtsöffnung umgibt, legen den Schluß nahe, daß wir es hier mit den Drüsen zu tun haben, die für die Absonderung des Klebsecrets zur Anheftung der Kapseln sorgen.

Der Stiel, den einige *Planaria*-Arten zur Ausbildung bringen, stellt sich als eine homogene Masse dar, die ab und zu in ihrem Innern kleine Bläschen zeigt. Seine Farbe ist auf Präparaten blaßgelb, und wie die Schalenkügelchen ist die Substanz des Stieles unempfänglich für Färbemittel. An der Stelle, wo er der Kapsel aufsitzt (Fig. L), ist er oft ähnlich wie an der Basis verbreitert und mit der Schale durch eine schmale, auf Hämatoxylin-Chromotrop-Präparaten intensiv rot gefärbte Schicht verbunden. Bei Exemplaren, die schon einen Stiel zur Ausbildung gebracht hatten, fand ich zwischen den Epithelzellen der Geschlechtsöffnung Tropfen einer gelblichen Substanz, die zweifellos identisch mit der Substanz des Stieles war. Ich zog daraus zuerst den Schluß, daß der Stiel das Produkt des Epithels der Geschlechtsöffnung sei. Später fand ich aber dieselben gelben Kügelchen aus zusammengeflossener Stielsubstanz im Mesenchym, wodurch es unzweifelhaft wurde, daß nur Drüsen als stielbildend in Betracht kommen können. Ich fand dann auch Drüsen, die meines Wissens noch nirgends in der Literatur erwähnt worden sind. Zwischen den Mesenchymzellen eingelagert (Taf. 17 Fig. 8 *st. dr*), verlaufen sie parallel der Ventralfläche und münden von allen Seiten in die Geschlechtsöffnung ein, die bei den Planarien eigentlich schon mehr einen Kanal darstellt. Die Gestalt der stielbildenden Drüsen ist birn- bis schlauchförmig, ihr Inhalt besteht aus kleinen hellgelben Körnchen, die gegen die zur Anwendung gekommenen Färbemittel unempfindlich waren. Ich konnte mich davon überzeugen, daß diese Drüsen eine Eigen-

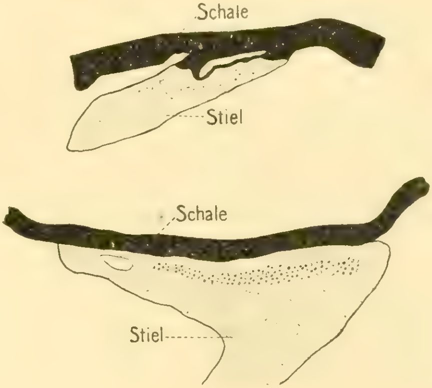


Fig. L. *Planaria gonocephala.* Ansatzstelle des Eikapselstieles.

tümlichkeit derjenigen Formen bilden, die einen Stiel zur Ausbildung bringen.

Ich brauche wohl kaum zu betonen, daß die Drüsen nicht mit Pigment verwechselt wurden; das Pigment ist in den betreffenden Präparaten deutlich zu sehen und sehr wohl von den heller gefärbten Drüsenzellen zu unterscheiden.

Der Stiel, der wohl selbst keine Klebkraft besitzt, wird wahrscheinlich durch das Secret der Schalendrüsen mit der Eikapsel verbunden. Die verbreiterte Basis wird bei der Ablage der Kapsel mittels einer weißlichen, zähen Masse an die Unterlage festgeklebt. Dieses Secret dürfte ein Produkt der kolbigen Zellen (Taf. 17 Fig. 7 u. 8 *kl. z*) sein, die ebenso wie bei *Dendr. lacteum* die Geschlechtsöffnung einfassen und unmittelbar vor der Ablage besonders schön zu sehen sind.

Uterus und muskulöses Drüsenorgan.

Es bleibt nun noch übrig, einige Worte über die Funktion der beiden am meisten umstrittenen Organe des Süßwassertricladenkörpers, des früher sogenannten Uterus und des muskulösen Drüsenorgans, zu sagen, wie sie sich auf Grund der vorstehenden Untersuchung darstellt.

Der „Uterus“ wird wohl seinen bisherigen Namen endgültig aufgeben müssen. Die Beobachtungen haben gezeigt, daß dieses Organ bei keiner Triclade die entstehende Eikapsel in seiner Höhlung beherbergt. Auch ein nur vorübergehender Aufenthalt der Eier und Dotterzellen in dem Drüsensack läßt sich weder nachweisen noch erklären. Die Befruchtung, d. h. das Zusammentreffen der männlichen und weiblichen Elemente, findet nicht im Uterus, sondern im Anfangsteil der Oviducte, in den Tuben, statt. Mit der Art und Weise der Beschalung kann ein Aufenthalt der jungen Kapsel in dem fraglichen Organ ebensowenig in Zusammenhang gebracht werden. Da die Dotterzellen selbst den Hauptbestandteil der späteren Schale mit sich führen und der andere Teil, die Grundsubstanz in den erythrophilen Schalendrüsen seinen Ursprung hat, ist der Drüsensack als Leuckart'sche Schalendrüse ebenfalls erledigt. Endlich ist auch, wie schon berührt, die neuere Bezeichnung „Receptaculum seminis“ nicht präzis, da das Organ kein Aufbewahrungsort für das Sperma ist. Der einzig angebrachte und, wie aus meinen Untersuchungen hervorgehen dürfte, auch erschöpfende Namen für den viel umstrittenen gestielten Drüsensack ist „Bursa copulatrix“.

Schwieriger ist die Beurteilung des muskulösen Drüsenorgans. Ich möchte gleich vorausschicken, daß auch ich auf Grund von Beobachtungen nichts über seine tatsächliche Funktion habe feststellen können. Die Auffassung Mattiesen's, das muskulöse Drüsenorgan liefere die Substanz zur Anheftung der Kapseln, dürfte durch meine Befunde (vgl. S. 607 ff.) erledigt sein. Daß es bei der Ablage der Eikapsel behilflich sein soll, scheint mir deshalb zweifelhaft, weil dazu seine Lage möglichst ungeeignet wäre. Auch wird damit die Ausscheidung eines Secrets nicht erklärt. Nach seinem Bau haben wir zweifellos ein Organ vor uns, das den Zweck hat, ein Secret zu bilden und es vermittels einer starken Muskulatur mit besonderer Kraft auszuspritzen.

v. Graff behandelt in seiner Monographie der Terricolen (1899, p. 170 u. 240) die Frage nach dem Wesen des muskulösen Drüsenorgans, das in dieser Gruppe den *Artioposthia*-Arten zukommt, und ich glaube, das der Weg, den er für die Beurteilung des Organs eingeschlagen hat, am ehesten zu einem Ziele führt. Er betrachtet die muskulösen Drüsenorgane als Homologa der männlichen Begattungsorgane. Nach einer zuerst von Lang vertretenen Hypothese sind nun diese nichts Ursprüngliches, sondern sie leiten sich von Gebilden her, die als Angriffs- und Verteidigungswaffen gedient haben. Diese Hypothese erhielt durch die von Bergendal beschriebene *Polyposthia assimilis* eine kräftige Stütze. Neben ca. 20 selbständigen Begattungsorganen mit je einem Vas deferens besitzt diese Form ca. 50 den Begattungsorganen täuschend ähnlich aussehende, selbständig ausmündende Organe, die der Vasa deferentia entbehren. Die Homologie der Penes und der muskulösen Drüsenorgane tritt bei diesem Tier klar zutage. Der Penis der Tricladen ist also nach v. Graff im Grunde genommen ein in den Copulationsapparat mit einbezogenes und entsprechend umgebildetes muskulöses Drüsenorgan, und diese wiederum sind alte Erbstücke, deren ursprünglichsten Zustand man in den Giftorganen der Acoela erkennen kann. Damit scheint mir auch die schon einmal berührte Tatsache im Einklang zu stehen, daß manche Seetricladen einen bewaffneten Penis besitzen und die Begattung in der Weise vollziehen, daß dem anderen Tier mit der Penisspitze irgendwo am Körper eine Wunde beigebracht wird, durch die das Sperma in das Parenchym gelangt.

Über die mutmaßliche Funktion der muskulösen Drüsenorgane bei der Landtricladengattung *Artioposthia* sagt v. Graff (1899, p. 240) folgendes: „Da für die Bildung der Coconschale durch die Schalendrüsen, für die Absonderung der Schleimspuren und -fäden durch die Drüsen der Kriechsohle, für die Bewältigung der Beute durch die wahrscheinlich giftigen Sekrete eines Teiles der Pharyngealdrüsen vorgesorgt ist, so kann hier nur daran gedacht werden, dass die Adenodactylen und Adenochiren[1]) die Kopula dadurch unterstützen, dass sie zum Umfassen dienen und sich ineinander verschränken, eine Aktion, die hervorragend unterstützt werden muß durch das Sekret der in ihnen enthaltenen Drüsen.“

Es ist klar, daß bei den Süßwassertricladen eine derartige Funktion der muskulösen Drüsenorgane nicht in Frage kommt. Mir scheint es nun durchaus nicht ausgemacht, daß unser Organ einen Funktionswechsel erfahren hat, und wenn zur Bewältigung der Beute anderweitig vorgesorgt ist, braucht das Drüsenorgan seine Eigenschaft als Waffe im Prinzip nicht eingebüßt zu haben. Das Organ scheint nämlich tatsächlich entbehrlich zu sein, da es nur bei einer bestimmten Zahl von Formen zu finden ist und bei *Polycelis nigra*, wie schon Ijima betont hat, nicht konstant vorkommt. Daß das Organ auf dem Wege der Rückbildung begriffen ist, findet einen trefflichen Beleg in O. Schmidt's Beobachtung (1862, p. 93): „Das accessorische, kolbige Organ ist besonders bei den mittelgrossen Individuen[2]) sehr deutlich; dagegen war es bei den vielen großen geschlechtsreifen Individuen so undeutlich, obgleich schließlich nachzuweisen, dass, hätte ich nur solche Exemplare zur Untersuchung gehabt, der Nachweis desselben sehr zweifelhaft gewesen wäre.“

Die Entbehrlichkeit des muskulösen Drüsenorgans und seine aus der Angabe Schmidt's zu entnehmende Rückbildung bei *Plan. polychroa* scheinen mir für eine gewisse Ursprünglichkeit der Funktion zu sprechen. Ich komme daher zu dem Schluß, daß die Süßwassertricladen in dem muskulösen Drüsenorgan, ähnlich wie ihre Vorfahren, eine Waffe besitzen, deren

---

[1]) Die bei den *Artioposthia*-Arten vorkommenden beiden Formen des muskulösen Drüsenorgans.

[2]) Von *Plan. polychroa*.

Bedeutung jedoch zum Teil vielleicht durch die Konkurrenz der giftigen Pharyngealdrüsen, gesunken ist.

Meine Arbeit war schon abgeschlossen, als mir der Aufsatz v. Hofsten's: „Eischale und Dotterzellen bei Turbellarien und Trematoden" zu Gesichte kam, so daß ich ihn nur anhangsweise berücksichtigen kann.

Angeregt durch die Untersuchung von Goldschmidt (1909) hat v. Hofsten die Schalenbildung hauptsächlich der Rhabdocölen genauer studiert. Er kommt zu dem Resultat, daß bei allen Plathelminthen, deren weibliche Gonaden in Keim- und Dotterstöcke getrennt sind, die Eischale von den Dotterzellen ausgeschieden wird; wenn die Gonaden aus Ovarien bestehen — Polycladen — wird das Schalenmaterial von der Eizelle gebildet. Meine Angaben über die Schalenbildung von *Mesostomum ehrenbergi* stehen damit im Einklang. Seine Vermutung, bei den Tricladen gehe die Schalenbildung in derselben Weise vor sich, wird durch meine Befunde nur zum Teil bestätigt, da neben den Dotterkugeln noch die Schalendrüsen einen wesentlichen Teil der Schalensubstanz liefern.

Das Verhalten der Tricladen scheint mir darauf hinzudeuten, daß die „Schalendrüsen", deren allgemeine Verbreitung, auch bei den Rhabdocölen, und deren übereinstimmender Bau und gleiche Reaktion auf Homologie schließen läßt, auch bei den übrigen Turbellarien in irgendeiner Weise mit der Schalenbildung im Zusammenhang stehen. In ähnlicher Weise spricht sich auch v. Hofsten aus, während er die von Goldschmidt vertretene Ansicht, das Secret der Schalendrüsen liefere die Flüssigkeit, die den Uterus erfülle und in der die Eier suspendiert seien, für die Turbellarien wenigstens zurückweist. Wenn man in Betracht zieht, daß die Hülle von Sommereiern sicher nicht den noch unreifen Dotterzellen entstammt, sondern mit viel größerer Wahrscheinlichkeit ein Produkt von Drüsen sein dürfte, ist anzunehmen, daß weitere Untersuchungen den Nachweis der Beteiligung der „Schalendrüsen" an dem Aufbau der Schale in der ganzen Klasse der Turbellarien erbringen werden.

Straßburg i. E., Mai 1912.

Literaturverzeichnis.

1827. v. Baer, C. E., Beiträge zur Kenntnis der niederen Tiere. VI. Über Planarien, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., Vol. 13, 1827.

1892. Bergendal, D., Einiges über den Uterus der Tricladen, in: Festschr. Leuckart, Leipzig 1892.

1906. Boehmig, L., Tricladenstudien I. Tricladida maricola, in: Z. wiss. Zool., Vol. 81, 1906.

1904. Bresslau, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien. 1. Die Entwicklung der Rhabdocoelen und Aloiocoelen, ibid., Vol. 76, 1904.

1892. Chichkoff, G., Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce (Triclades), in: Arch. Biol., Vol. 12, 1892.

1862. Diesing, C. M., Revision des Turbellarien, Abteilung: Dendrocoelen, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 44, Abt. 1, 1862.

1828a. Dugès, A., Observations sur les Planaires par M. Baer, pour servir d'addition aux recherches sur les Planaires de M. Ant. Dugès, in: Ann. Sc. nat., Vol. 15, 1828.

1828b. —, Recherches sur l'organisation et les moeurs des Planariés, ibid.

1906. Enslin, E., Dendrocoelum cavaticum Fries, in: Jahresber. Ver. vaterl. Naturk., Württemberg 1906.

1909. Goldschmidt, R., Eischale, Schalendrüse und Dotterzellen der Trematoden, in: Zool. Anz., Vol. 34, 1909.

1882. v. Graff, L., Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida, Leipzig 1882.

1899. —, —, II. Tricladida terricola (Landplanarien), Leipzig 1899.

1879. Hallez, P., Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés, in: Trav. Inst. zool. Lille, Fasc. 2, 1879.

1887a. —, Sur la fonction de l'organe énigmatique et de l'utérus des Dendrocoeles d'eau douce, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 104, 1887.

1887b. —, Embryogénie des Dendrocoeles d'eau douce, in: Mém. Soc. Sc. Lille (4), Vol. 16, 1887.

1912. v. Hofsten, N., Eischale und Dotterzellen bei Turbellarien und Trematoden, in: Zool. Anz., Vol. 39, 1911.

1884. IIJIMA, J., Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Süsswasser-Dendrocoelen (Tricladen), in: Z. wiss. Zool., Vol. 40, 1884.

1889. v. KENNEL, I., Untersuchungen an neuen Turbellarien, in: Zool. Jahrb., Vol. 3, Anat., 1889.

- KORSCHELT und HEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere.

1878. LANG, A., Über die Conservation der Planarien, in: Zool. Anz. Jg. 1, 1878.

1884. —, Die Polycladen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 11, 1884.

1886—1889. LEUCKART, R., Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten, 2. Aufl., Leipzig 1886—1889.

1874. LUDWIG, H., Über die Eibildung im Tierreiche, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, Heft 5 u. 6, 1874.

1904. MATTIESEN, E., Ein Beitrag zur Embryologie der Süsswasserdendrocoelen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 77, 1904.

1907. MICOLETZKY, H., Zur Kenntnis des Nerven- und Excretionssystems einiger Süsswassertricladen nebst anderen Beiträgen zur Anatomie von Planaria alpina, ibid., Vol. 87, 1907.

1876. MINOT, CH. S., Studien an Turbellarien, Beiträge zur Kenntnis der Plathelminthen, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, Vol. 3, 1876—1877.

1907. SABUSSOW, H., Über den Körperbau von Planaria wytegrensis n. sp. aus der Umgegend des Onegasees, in: Zool. Jahrb., Vol. 23, Anat., 1907.

1858. SCHMIDT, OSC., Die rhabdocoelen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau, in: Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Vol. 15, 1858.

1862. —, Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia, in: Z. wiss. Zool., Vol. 11, 1861—1862.

1873. SCHNEIDER, A., Untersuchungen über Plathelminthen, Gießen 1873.

1854. SCHULTZE, MAX, Zoologische Skizzen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 4, 1854.

1909. STEINMANN, P., Untersuchungen an neuen Tricladen, ibid., Vol. 93, 1909.

1904. STOPPENBRINK, F., Über die Geschlechtsorgane der Süßwassertricladen im normalen und im Hungerzustande, in: Verh. naturh. Ver. Bonn, Jg. 61, 1904.

1905. —, Der Einfluss der herabgesetzten Ernährung auf den histologischen Bau der Süsswassertricladen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 9, 1905.

1908. UDE, JOH., Beiträge zur Anatomie und Histologie der Süsswassertricladen, ibid., Vol. 89, 1908.

1894. VOIGT, W., Planaria gonocephala als Eindringling in das Verbreitungsgebiet von Planaria alpina und Polycelis cornuta, in: Zool. Jahrb., Vol. 8, Syst., 1894.

1887. Weltner, W., Dendrocoelum punctatum Pallas bei Berlin, in: SB. Akad. Wiss. Berlin 1887.

1904. Wilhelmi, J., Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Biologie der Süsswassertricladen, in: Zool. Anz., Vol. 27, 1904.

1908. —, Sinnesorgane der Aurikulargegend bei Süsswassertricladen, ibid., Vol. 33, 1908.

1909. —, Tricladen, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 32, 1909.

1891. Woodworth, W. M., Contributions to the morphology of the Turbellaria. I. On the structure of Phagocata gracilis Leidy, in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 21, 1891.

1897. —, Contributions to . . . II. On some Turbellaria from Illinois, ibid., Vol. 31, 1897.

Erklärung der Abbildungen.

atr	Atrium
dr. ep	Drüsenepithel des Atriums
dz	Dotterzellen
eik	Eikapsel
g. ö	Geschlechtsöffnung
h	homogene Schicht der Schale
hz	Haftzellen
kdr	Kantendrüsen
kl. z	Klebzellen (bei der Geschlechtsöffnung)
musk	muskulöses Drüsenorgan
ov	Oviduct
pig	Pigment
sch	Schale
sch. tr	Schalentröpfchen
st	Stiel der Kapsel
st. dr	stielbildende Drüsen (gelb)
vorr	Vorraum des Atriums

Tafel 17.

Fig. 1. Querschnitt durch eine in Bildung begriffene Schale von *Dendrocoelum lacteum*. Jüngeres Stadium.

Fig. 2. Dasselbe. Etwas älteres Stadium.

Fig. 3. Junges Stadium einer Schale von *Planaria gonocephala*.

Fig. 4. Definitives Aussehen der Schale von *Planaria gonocephala*.

Fig. 5. *Dendrocoelum lacteum*. Partie aus dem Innern einer sich bildenden Eikapsel. Schalentröpfchen gelb. Zenker, Hämatoxylin-Chromotrop. 190 : 1.

Fig. 6. *Mesostomum ehrenbergi*. Medianschnitt durch ein sich bildendes Winterei. Schalentröpfchen und Schale gelb. 74 : 1.

Fig. 7. *Dendrocoelum lacteum*. Querschnitt durch ein trächtiges Exemplar. Zenker, Hämatoxylin-Chromotrop. 40 : 1.

Fig. 8. *Planaria gonocephala*. Sagittalschnitt. Stiel und stielbildende Drüsen gelb. Zenker, Hämatoxylin-Chromotrop. 70 : 1.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Odontopharynx longicaudata n. g. n. sp.

Eine neue Form von Anguilluliden.

Von

Dr. **J. G. de Man** in Ierseke (Holland).

Mit Tafel 18.

Anfang Mai sandte mir Herr Prof. Dr. J. Ritzema Bos, Direktor des Phytopathologischen Instituts in Wageningen, ein paar erkrankte Hyazinthenzwiebeln zur Untersuchung. In dem faulenden, braunen Gewebe am oberen Ende dieser Zwiebeln beobachtete ich mehrere Arten von Nematoden, von welchen einige, wie *Diplogaster longicauda* Claus, *Rhabditis teres* (A. Schneider), *Cephalobus ciliatus* v. Linst., *Cephalobus persegnis* Bast. und *Plectus granulosus* Bast., sehr häufig waren, während von anderen nur wenige Individuen angetroffen wurden, so ein paar Arten von *Dorylaimus* Duj., eine *Aphelenchus*-Art usw. Zu den letzteren gehörten auch ein Männchen und ein Weibchen der interessanten neuen Form, welche auf den folgenden Seiten beschrieben werden wird; leider war das Männchen schon abgestorben.

Odontopharynx n. g.

Eine neue Gattung von Anguilluliden, mit *Mononchus* Bast. und *Diplogaster* Max Schultze verwandt. Bei schwacher Vergrößerung erscheint die Haut glatt, aber bei einer sehr starken stellt sie sich als äußerst fein quergeringelt dar; sie trägt keine Borsten. Kopf mit Papillen, aber ohne Lippen oder Borsten. Mundhöhle groß, länger als weit, mit chitinösen Wänden; der Querschnitt des vorderen Teiles stellt sich als ein regelmäßiges Sechseck dar, während derselbe hinten dreieckig erscheint mit gebogenen Seitenwänden. Die Mundhöhle enthält, wie bei der Gattung *Mononchus*, einen großen dorsalen Zahn, außerdem aber noch mehrere, viel kleinere Zähnchen, welche zum Teil in den lateralen Medianlinien, zum Teil subventral angeordnet sind. Seitenorgane quergestellt, oval, rinnenförmig, wie bei *Mononchus*, gegenüber dem vorderen Drittel oder Viertel der Mundhöhle gelegen. Der Ösophagus besteht aus zwei Teilen. Der vordere Teil ist zylindrisch, mit stark verdickter Chitinintima, die sich fast bis zum Hinterende dieses Teiles fortsetzt, während die Wand, wie bei *Mononchus*, sehr muskulös erscheint. Der hintere Teil des Ösophagus ist vorn merklich enger als der vordere, nimmt aber nach hinten allmählich an Weite zu, ohne jedoch einen Bulbus zu bilden: in dem hinteren Teil ist die Chitinintima des Lumens nicht verdickt, auch ist die Wand nicht muskulös. Die Darmzellen sind mit zahllosen kleinen Körnchen ausgefüllt. Der Porus excretorius liegt ungefähr gegenüber der Mitte des hinteren Teils des Ösophagus, und unmittelbar vor dem Porus liegt der Nervenring.

Wahrscheinlich trägt das Männchen zwei gleiche Spicula mit akzessorischem Stück. Am Schwanz des Männchens fehlt eine Bursa, aber man beobachtet, sowohl vor wie hinter dem After, Papillen, deren Anordnung an einige *Diplogaster*-Arten, z. B. an *Dipl. longicauda* Claus, erinnert. Genitalöffnung des Weibchens hinter der Mitte gelegen, Geschlechtsröhre einfach, nach vorn gerichtet, mit postvaginalem Ast.

Durch die angegebenen Merkmale, besonders durch den merkwürdigen Bau des Ösophagus, unterscheidet sich die neue Gattung *Odontopharynx* von allen anderen, weil, soviel mir bekannt, ein auf diese Weise gebauter Ösophagus noch bei keiner anderen Gattung beobachtet worden ist.

Odontopharynx longicaudatus n. sp.

(Taf. 18.)

Länge des Männchens 1,25 mm, des Weibchens 1,4 mm. — Verhältnis der Gesamtlänge zur mittleren Dicke des Körpers beim Männchen durch die Zahl 35, beim Weibchen durch 40 ausgedrückt. — Verhältnis der Gesamtlänge zur Länge des Ösophagus, die Mundhöhle mitgerechnet, beim Männchen wie 5,3 : 1, beim Weibchen wie 5,8 : 1. — Verhältnis der Gesamtlänge zur Länge des Schwanzes beim Männchen wie 4 : 1, beim Weibchen wie 3,75 : 1.

Diese interessante neue Form gehört zu den Arten von geringer Größe und zeigt eine schlanke Gestalt. Beim Männchen verschmälert sich der Körper von der Mitte an bis zum Hinterende des Ösophagus sehr wenig, aber von hier bis zum Boden der Mundhöhle bedeutender, so daß die Breite am Anfang des Darmes sich zu der Breite am Boden der Mundhöhle verhält wie 4 : 3; nach dem After hin nimmt der Körperdurchmesser von der Mitte ab in höherem Grade ab als bis zum Hinterende des Ösophagus, und die Breite in der Mitte verhält sich zu der Breite am After wie 5 : 4, aber am After erscheint der Körper doch dicker als am Boden der Mundhöhle, denn das Verhältnis ist wie 6 : 5. Das Weibchen zeigt die größte Dicke an der Genitalöffnung und, wie beim Männchen, nimmt der Körperdurchmesser bis zum Hinterende des Ösophagus kaum ab; von diesem Hinterende an nimmt die Dicke wieder mehr beträchtlich ab, so daß sie am Boden der Mundhöhle kaum zwei Drittel beträgt von der Breite an der Genitalöffnung; am After erscheint beim Weibchen die Breite gerade ebenso groß wie am Boden der Mundhöhle, so daß das Weibchen sich von der Genitalöffnung an bis zum After in höherem Grade verschmälert als das Männchen von der Mitte ab. Bei beiden Geschlechtern läuft der Körper in einen langen Schwanz aus, der sich zuerst stark verengt, um dann fadenförmig zu werden und haarfein zu endigen. Der Schwanz ist beim Männchen um ein Drittel länger als der Ösophagus, beim Weibchen um die Hälfte.

Die Haut erscheint bei schwacher Vergrößerung völlig glatt und trägt keine Borsten, aber bei Anwendung der Ölimmersion $^1/_{12}$ von Leitz beobachtete ich äußerst feine Querringelchen, deren Breite nur 0,8—1 μ betrug. In bezug auf die Muskulatur und die Seitenfelder vermag ich nichts anzugeben. Das Vorderende des Körpers ist abgestutzt und trägt einen Kranz von 6 ziemlich niedrigen, kegelförmigen Papillen, aber Lippen wurden nicht beobachtet. Die Mundhöhle ist, sowohl beim Männchen wie beim Weibchen, 28 μ lang, so daß ihre Länge ein Neuntel der Strecke zwischen der Mundöffnung und dem Hinterende des Ösophagus beträgt. In ihrem vorderen Teile stellt sich der Querschnitt der Mundhöhle, deren Wand chitinös verdickt ist, wie bei *Mononchus*, als ein regelmäßiges Sechseck dar, dessen Breite 9,6 μ beträgt, ein Drittel der Länge der Mundhöhle; nach hinten zu scheint der Querschnitt mehr dreieckig zu werden mit gebogenen Seiten, und unmittelbar vor der Spitze des großen Zahnes zeigt die Mundhöhle ihre größte Weite, welche fast die Hälfte der Länge beträgt. Wie bei *Mononchus* trägt die Mundhöhle in der dorsalen Medianlinie einen großen spitz zulaufenden Zahn, der bis zum Boden der Mundhöhle reicht; die Entfernung zwischen der Mundöffnung und der Spitze des Zahnes verhält sich zu der Entfernung dieser Spitze von dem Boden der Mundhöhle wie 2:3. In gleicher Höhe mit diesem Zahne trägt die Wand der Mundhöhle noch 6 sehr kleine Zähnchen, welche alle dieselbe Größe zeigen; wie die Fig. 3, welche den Kopf, von der medianen, ventralen Seite gesehen, darstellt, zu zeigen scheint, stehen 2 dieser Zähnchen genau lateral, und ungefähr in gleicher Höhe beobachtet man, der ventralen Medianlinie genähert, 2 andere Zähnchen, also gleich hinter der Spitze des Zahnes; das 3. Paar schließlich ist mehr nach vorn gerückt, in gleicher Höhe mit der Spitze des Zahnes, aber beträchtlich weiter von der ventralen Medianlinie entfernt. Viel weiter nach hinten, auf der Grenze des hintersten Viertels der Mundhöhle, beobachtet man 2 andere Zähnchen oder Fortsätze, genau lateral; diese 2 Zähnchen sind von derselben Größe wie die 6 mehr vorwärts gelegenen. Die Mundhöhle trägt also im ganzen 9 Zähne. Der vorderste, mit Papillen besetzte Teil des Kopfes ist durch eine schwache Einschnürung abgetrennt und gleich hinter derselben liegen die kleinen, quergestellten, elliptischen Seitenorgane, welche an die von *Mononchus gerlachei* de Man erinnern (Fig. 2, 3 u. 4). Wie aus den Figg. 2 u. 4 erhellt, liegen, wie es ja auch bei anderen Arten beobachtet worden ist, die lateralen Kopfpapillen nicht genau in den Laterallinien, sondern ein wenig nach der ventralen Seite verschoben. Betrachtet man den Kopf von oben (Fig. 4), so sind die 6 in gleicher Höhe mit dem großen Zahn gelegenen Zähnchen deutlich sichtbar.

Außer der Mundhöhle ist namentlich der Ösophagus sehr charakteristisch. Seine Länge beträgt etwas weniger als $^1/_5$ der Gesamtlänge des Körpers, und er besteht aus zwei aufeinanderfolgenden Teilen, welche genau dieselbe Länge zeigen. Der vordere Teil ist zylindrisch, weit, mit sehr muskulöser Wand, die Chitinintima ist stark verdickt und reicht fast bis zum Hinterende dieses vorderen Teils. Ein Bulbus, welcher die Gattung *Diplogaster* charakterisiert, fehlt hier, in der Mitte des Ösophagus, also ganz und gar. Der hintere Teil des Ösophagus ist nicht zylindrisch; das Vorderende ist viel enger als der vordere Teil des Ösophagus

(Fig. 1), so daß die Weite ganz vorn sich zu dem Durchmesser des vorderen Teiles wie 5 : 9 verhält. Dieser hintere Teil erweitert sich allmählich nach hinten, ohne einen Bulbus zu bilden; die Wand ist nicht muskulös, und das Lumen ist sehr dünnwandig. Der Darm erscheint bei durchfallendem Lichte dunkel, die Darmzellen sind dicht mit Körnchen ausgefüllt, die 2,5 μ groß sind, aber auch kleiner. Der Enddarm oder das Rectum ist beim Weibchen 36 μ lang, gerade $^1/_6$ der Entfernung zwischen der Genitalöffnung und dem After.

Der Porus excretorius (Fig. 1) liegt ungefähr gegenüber der Mitte des hinteren Teiles des Ösophagus, ein bischen näher dem Hinterende des vorderen Teiles als dem Anfang des Darmes; die Entfernung des Porus vom Vorderende des Körpers beträgt $^3/_4$ der Länge des Ösophagus, die Mundhöhle mitgerechnet. Gleich vor dem Porus liegt der Nervenring.

Das einzige Männchen, das ich beobachtet habe, war tot, und es hatte die Spicula teilweise nach außen hervorgestreckt (Fig. 5); es schien mir, als ob sie gegenseitig verschoben wären oder beschädigt, auch das akzessorische Stück, so daß es mir nicht gelang die Form und die Größe dieser Organe genau zu bestimmen. Die Abbildungen geben deshalb auch keine genaue Vorstellung dieser Organe: die Spicula sind aber jedenfalls ziemlich schlank, gebogen und verschmälern sich allmählich nach dem distalen Ende hin.

Der Schwanz des Männchens trägt keine Bursa; was die Papillen betrifft, so zeigt *Odontopharynx longicaudatus* eine auffallende Übereinstimmung mit einigen Arten der Gattung *Diplogaster* M. Schultze. In gleicher Höhe mit dem After liegt eine genau lateral angeordnete Papille IIIa; präanal beobachtet man, an jeder Seite der ventralen Medianlinie, 2 Papillen hintereinander, die vorderste Ia gleich vor dem proximalen Ende der Spicula, die hinterste Ib ungefähr in gleicher Höhe mit oder gleich hinter diesem proximalen Ende. Wie aus der Fig. 6 erhellt, liegen diese Papillen an der rechten Seite etwas mehr nach hinten als die der linken Seite. Fast ebenso weit hinter dem After, wie die Papille Ia vor demselben gelegen ist, beobachtet man wiederum eine subventrale Papille Ic, gleich vor der Mitte des vordersten dicken Teiles des Schwanzes. Eine zweite genau lateral stehende Papille IIIb liegt ein wenig hinter der Mitte des vordersten dicken Teiles des Schwanzes, und die dritte laterale liegt gerade dort, wo der dicke Teil des Schwanzes in den fadenförmigen Teil übergeht. Eine Gruppe von 3 dicht hintereinander angeordneten und der ventralen Medianlinie sehr genäherten Papillen IIa—c, liegt jederseits von dieser Linie, und zwar gerade am Hinterende des dicken Teiles des Schwanzes.

Vergleicht man die Anordnung dieser Papillen mit derjenigen von *Diplogaster longicauda* Claus (O. Bütschli, in: Z. wiss. Zool. Vol. 26, 1876, tab. 23, fig. 1a u. 1b), so beobachtet man eine fast vollkommene Übereinstimmung, denn nur die Papillen Ib und Ic haben eine etwas verschiedene Stellung.

Die Geschlechtsöffnung des Weibchens liegt ein wenig hinter der Mitte, die Entfernung der Geschlechtsöffnung vom Schwanzende beträgt ungefähr $^2/_5$ der Gesamtlänge des Körpers; die Entfernung zwischen der Geschlechtsöffnung und dem Hinterende des Ösophagus ist gerade $2^1/_2$mal so groß wie ihre Entfernung vom After, und die Entfernung vom After ist gerade so lang wie der eigentliche Ösophagus ohne die Mundhöhle. Die Vulva ragt wenig hervor, die Vagina, deren Wand etwas verdickt ist, ist schräg nach vorn gerichtet. Die Geschlechtsröhre ist einfach, nach vorn gerichtet, aber es ist auch ein hinter der Vulva gelegener Ast vorhanden, der vielleicht als Receptaculum seminis fungiert. Weil nur ein einziges Weibchen beobachtet wurde, gelang es nicht festzustellen, wie weit sich die Geschlechtsröhre, welche an der rechten Seite des Körpers liegt, nach vorn erstreckte und der hintere Ast nach hinten, während auch der Bau unbekannt blieb. Der Uterus enthielt kein Ei.

Odontopharynx longicaudatus zeigt ziemlich lebhafte Bewegungen, rollt sich aber nicht auf.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 18.

Fig. 1. Das 1,4 mm lange Weibchen von der rechten Seite gesehen. 400 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 2.

Fig. 2. Kopf des Männchens, in lateraler Lage. 1800 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 2.

Fig. 3. Kopf des Männchens, von der ventralen Seite gesehen. 1800 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 2.

Fig. 4. Kopf des Männchens, von oben gesehen. 1800 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 2.

Fig. 5. Analregion des Männchens, in seitlicher Lage. 800 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 2.

Fig. 6. Analregion des Männchens von der ventralen Seite gesehen. 800 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 2.

Berichtigungen und Ergänzungen zur „Revision der Apiden der Provinz Mendoza, Republica Argentina (Hym.)“.

(Zool. Jahrb., Vol. 32, Syst.)

Von

P. Jörgensen.

I. Berichtigungen.

S. 90, Z. 3 v. o.: statt „in dieser Zeitschrift“, lies: in: Deutsch. entomol. Ztschr., 1909.
„ 91, „ 3 v. u.: November, lies: Dezember.
„ 97, „ 16 v. u.: *apudeatulus*, lies: *apudcatulus*.
„ 105, „ 15 v. o.: in an Wegen, lies: in den Wegen.
„ 106, „ 10 v. o.: Bacchario, lies: Baccharis.
„ 112, „ 19 v. o.: Cubitalzelle, lies: Cubitalzelle 1.
„ 112, „ 14 v. u.: *babuarus*, lies: *babuanus*.
„ 118, „ 4 v. o.: Angajo Sua, lies: Angajo Sud.
„ 120, „ 4 v. u.: Brecharis, lies: Baccharis.
„ 129, „ 21 v. o.: Antennenglied, lies: Antennenendglied.
„ 134, „ 6 v. o.: nach „schwarzen Fleck“ fehlt die Zahl 9.
„ 138, „ 13 v. u.: *Sapyga fallac*, lies: *Sapyga fallax*.
„ 142, „ 12 v. u. u. ff.: *viecki*, lies: *vierecki*.
„ 143, „ 7 v. u.: vom Scutellum, lies: vor dem Scutellum.
„ 150, unter der Figur von *Isepeolus analis* lies: Tergit 6 u. 7 anstatt 6. u. 3.
„ 156, Z. 6 v. o.: sämtlich, lies: samt.
„ 159, „ 1 v. u.: Jujuz, lies: Jujuy.
„ 162, „ 1 v. u.: lies: Jahr hindurch tätig.
„ 141, „ 15 v. o.: *Epeolus bifasciatus* Jörg., lies: *Epeolus potrerillensis* Jensen-Haarup (*Epeol. bifasciatus* Jörg. nec. Cresson nec. Cameron).

II. Ergänzungen.

16a. ***Colletes neoqueenensis*** Fr.

Ein Weibchen in Mendoza am 12. November (Mendoza, Neuquen).

16b. ***Colletes jörgenseni*** Fr. ♂.

Einige Männchen in Mendoza den 2. November (Mendoza, Tucuman).

57a. ***Halictus danicorum*** Cock.

Mendoza (A. C. Jensen-Haarup).

219a. ***Tetrapedia elongata*** Fr.

2 Männchen am 18. November bei Santa Rosa in Mendoza (Jensen-Haarup).

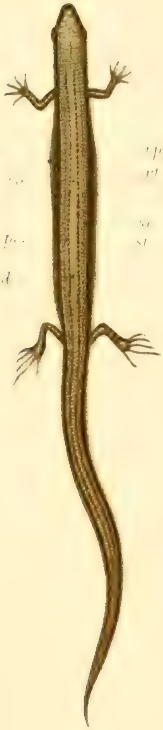
219b. ***Tetrapedia testacea*** Sm.

3 Männchen den 4. Januar bei Chacras de Coria (Jensen-Haarup).

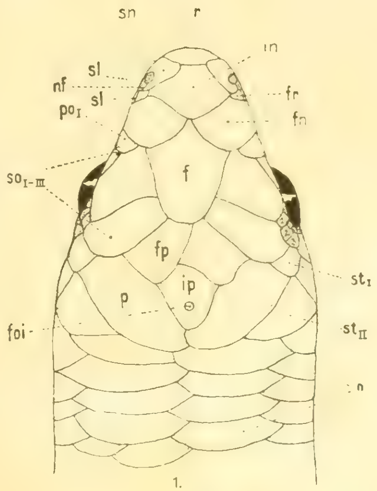
228a. ***Bombus cayennensis var. violaceus*** Handl.

Die Arbeiter vom 18. November bei Santa Rosa und bis zum 4. Januar bei Chacras de Coria (Jensen-Haarup).

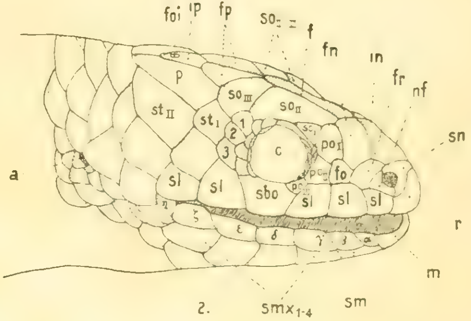
G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.


vm
lp
sd
lp
rl
sl

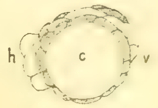
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.


sn
r
in
sl
nf
sl
fr
po$_I$
fn
so$_{I-III}$
f
fp
ip
p
st$_I$
foi
st$_{II}$
n

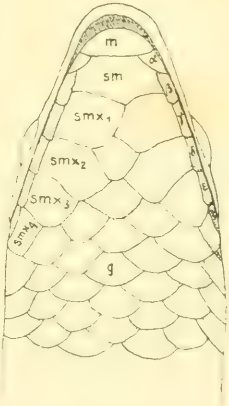
1.


foi
ip
fp
so$_I$
f
fn
in
fr
nf
p
so$_{III}$
so$_{II}$
st$_{II}$
st$_1$
1
2
3
sc$_1$
po$_I$
sn
c
a
pc$_{II}$
fo
sl
sl
sbo
pc
sl
sl
sl
r
η
ζ
ε
δ
γ
β
α
m
smx$_{1-4}$
sm

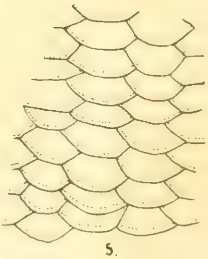
2.



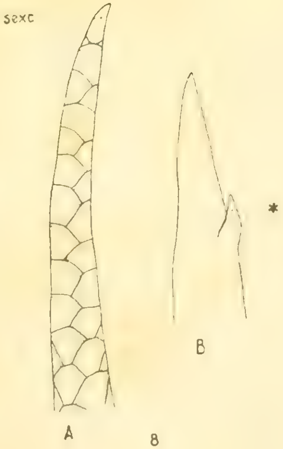
4.


m
α
sm
β
smx$_1$
γ
δ
smx$_2$
ε
smx$_3$
smx$_4$
g

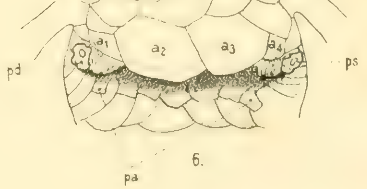
3.



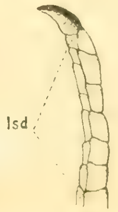
5.



8

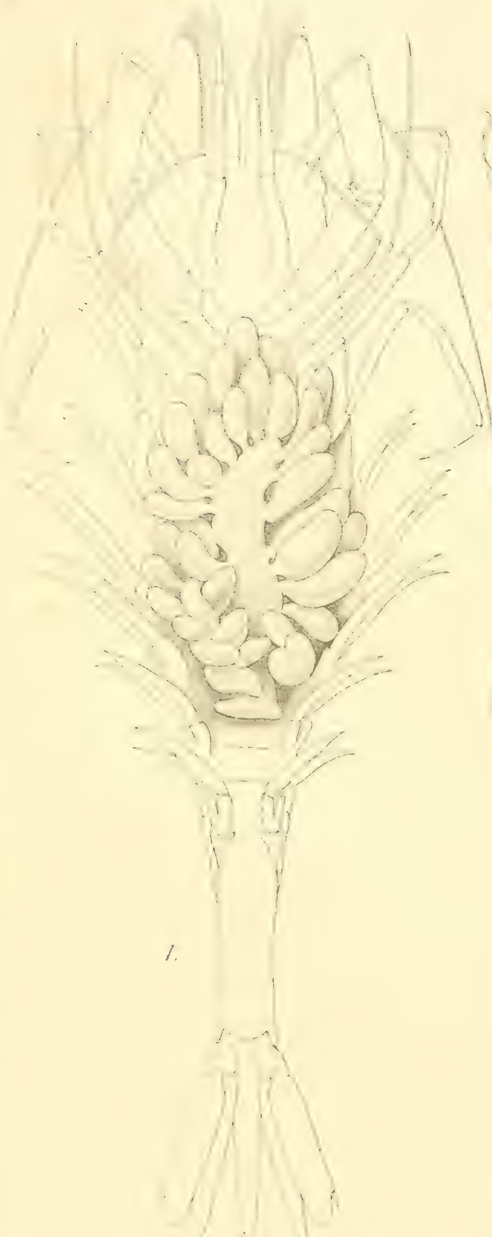

a$_1$
a$_2$
a$_3$
a$_4$
pd
ps
pa

6.

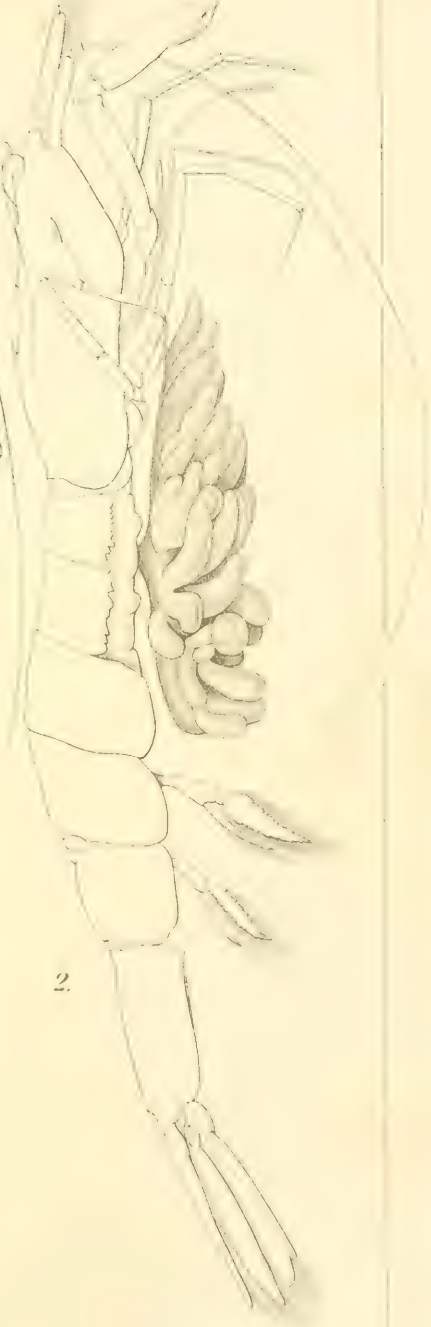


7.

G. J. de Fejérváry del. Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**



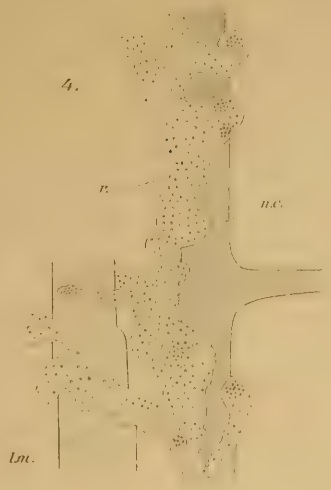
1.



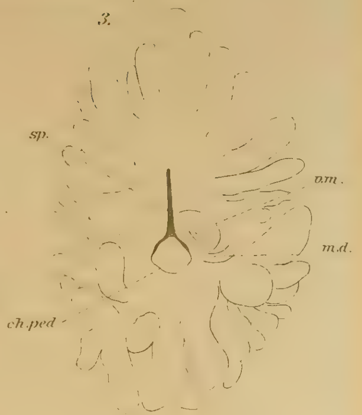
2.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

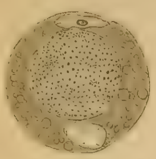
4.



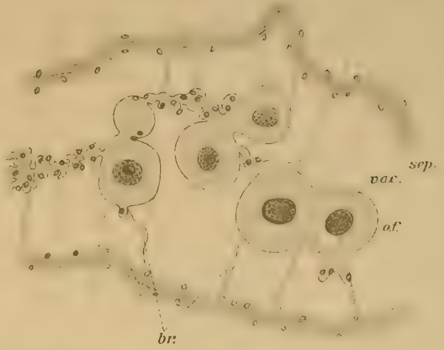
3.


sp.
o.m.
m.d.
ch.ped.

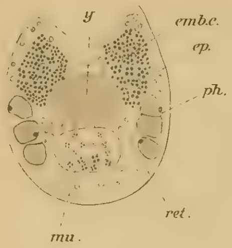
8.



6.

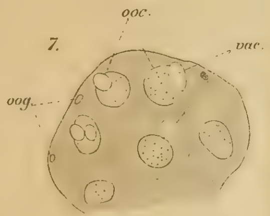

sep.
var.
o.f.
br.

10.

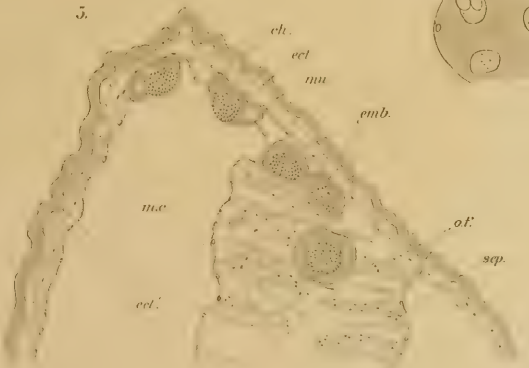

y
emb.c.
ep.
ph.
ret.
mu.

9.

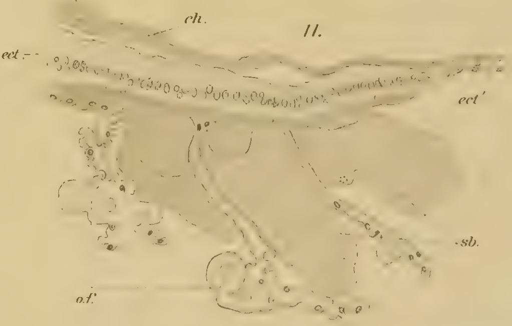
7.



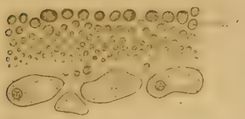
5.


ch.
ect
mu
emb.
m.c
o.f.
sep.
ect'.

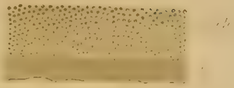
11.


ch.
ect
ect'
sb.
o.f.

1.



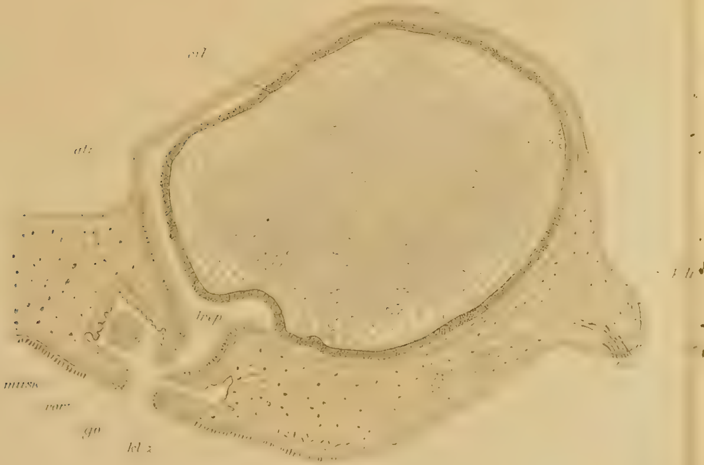
3.



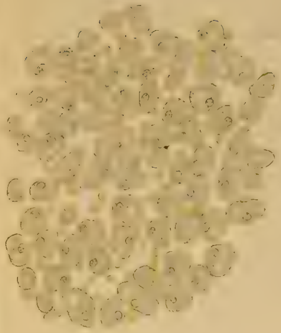
2.

4.

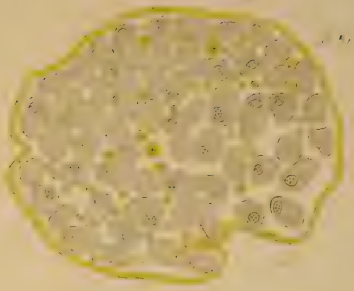
7.


ol
atr
trep
musk
ror
go
kl z
t h

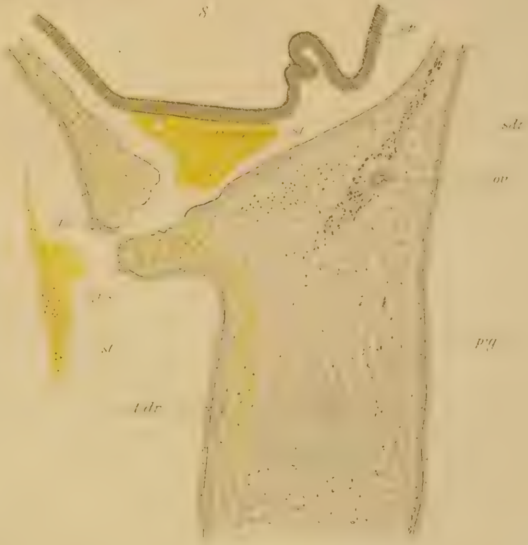
5.



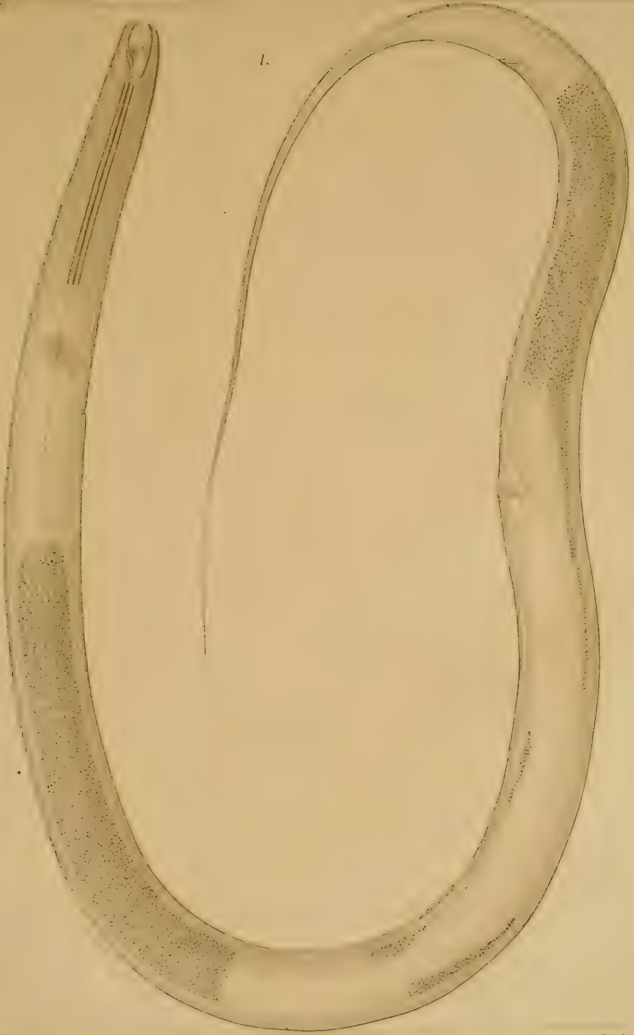
6.



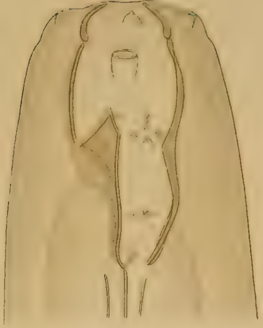
8.


sdr
ov
st
st
tdr
pg

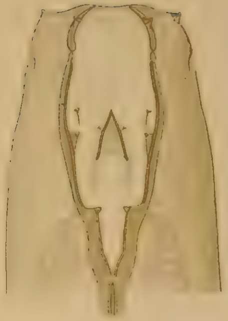
1.



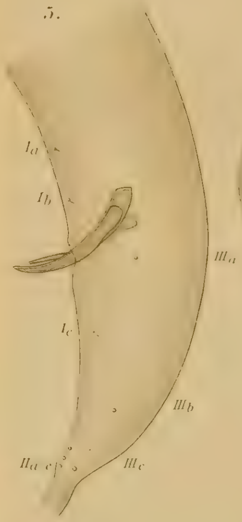
2.



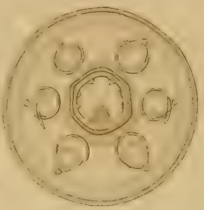
3.



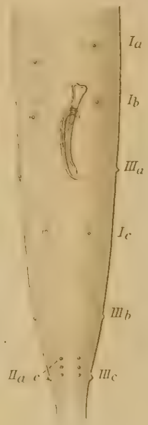
5.


Ia
Ib
IIIa
Ic
IIIb
IIa c p
IIIc

4.



6.


Ia
Ib
IIIa
Ic
IIIb
IIa c
IIIc

de Man

Verlag von Gustav Fischer in Jena